

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КОШИ С ПОМОЩЬЮ МАТЛАБ

Дифференциальное уравнение

это уравнение, связывающее значение производной функции с самой функцией, значениями независимой переменной, числами.

Если в ДУ задано начальное условие в виде $y(x_0)=y_0$, то такое уравнение называется задачей Коши.

Рассмотрим пример решения задачи:

1) $y'' - 3y' + 2y = 0;$

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

3) $\lambda^2 - 3\lambda + 2 = 0;$

4) $\lambda_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9-8}}{2} = \frac{3 \pm 1}{2} = \left[\begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right];$

5) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x};$

6) $y' = C_1 e^x + 2C_2 e^{2x};$

7)
$$\begin{cases} C_1 e^x + C_2 e^{2x} = 3; \\ C_1 e^x + 2C_2 e^{2x} = 4; \end{cases}$$

8)
$$\begin{cases} C_1 + C_2 = 3; \\ C_1 + 2C_2 = 4; \end{cases}$$

9)
$$\begin{cases} C_1 + C_2 = 3; \\ C_1 + 2C_2 = 4; \end{cases}$$

10)
$$\begin{cases} C_1 = 3 - C_2; \\ 3 - C_2 + 2C_2 = 4; \end{cases}$$

11)
$$\begin{cases} C_1 = 2; \\ C_2 = 1; \end{cases}$$

12) $y_2 = 2e^x + e^{2x}$

Задача Коши в MatLab

> *function dy=pr(x,y)*

> *dy=zeros(2,1);*

> *dy(1)=y(2);*

> *dy(2)=3.*y(2)-2.*y(1);*

> *end*

> *[x,y]=ode45(@pr,[1 10],
[3 4]);*

> *plot(x,y)*

> *grid;*

Ссылка на функцию, [0 10]- интервалы интегрирования, [3 4]- условие $y(0)=1$; функция *ode45* возвращает решение в виде столбцов: первый столбец представляет выбранные значения независимого аргумента x , а второй и третий – значения функций y_1 и y_2

ВВОДИТСЯ функция с
названием

ВВОДИТСЯ массив
значений

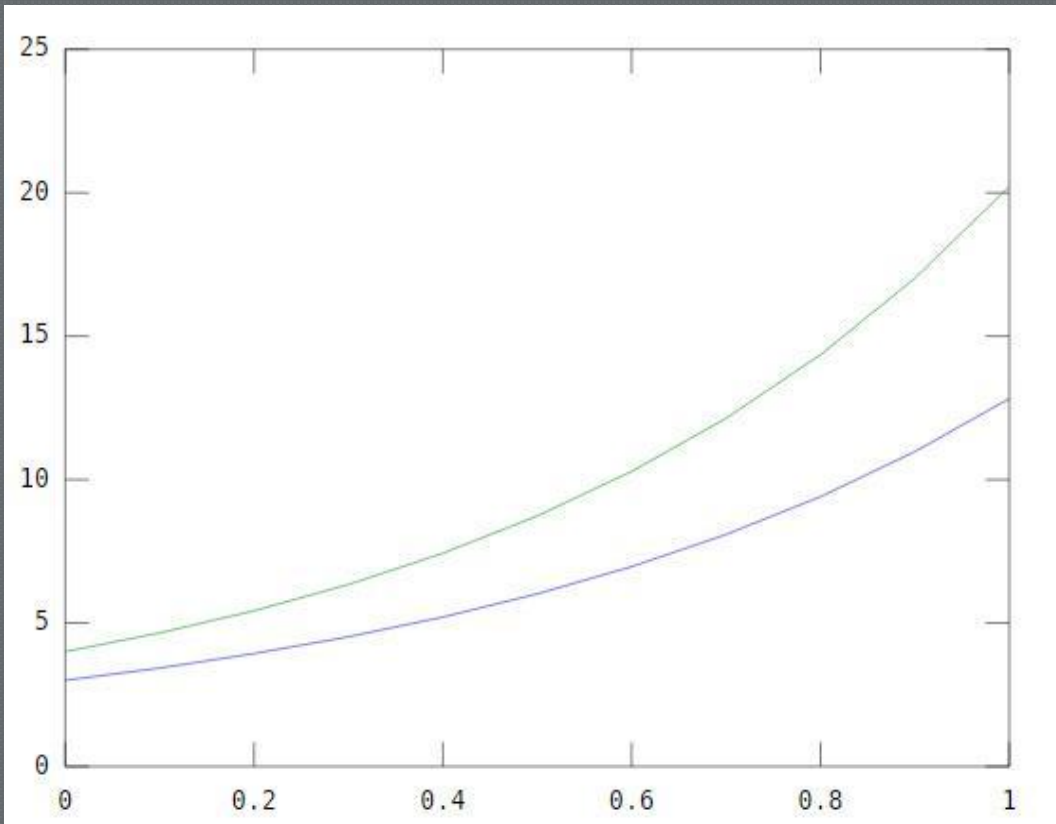
ВВОДИТСЯ само условие
конец ввода функции

ВЫЗОВ функции *ode45*

строится график
функции

нанесение сетки

Решение задачи выдается в виде графика:

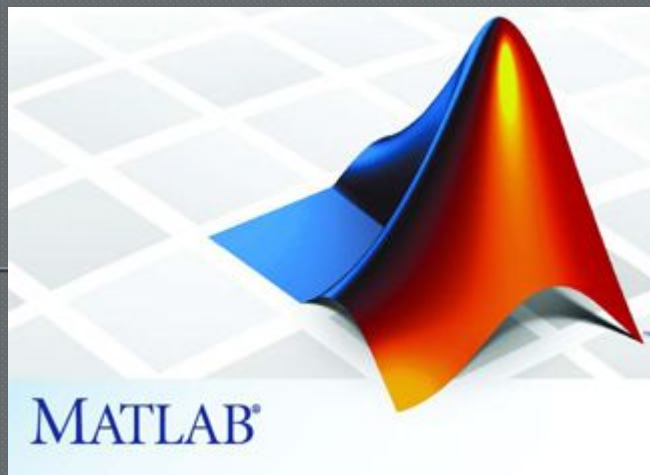


```
format short;a=[x y]
```

```
a =
```

```
0.00000  3.00000  4.00000
0.10000  3.43174  4.65315
0.20000  3.93463  5.42645
0.30000  4.52184  6.34395
0.40000  5.20919  7.43473
0.50000  6.01572  8.73400
0.60000  6.96435  10.28447
0.70000  8.08270  12.13790
0.80000  9.40411  14.35714
0.90000  10.96885  17.01850
1.00000  12.82562  20.21467
```

Для решения задач Коши в MatLab существует несколько функций: `ode23`, `ode45`, `ode113`, `ode15s`, `ode23s`, `ode23t` и `ode23tb`.
Методика их использования одинакова, не изменяется и способ задания входных и выходных аргументов.



MatLab популярен по всему миру, так как он упрощает процесс вычисления более сложных задач, чем рассмотренных здесь, а круг возможностей программы невероятно велик. Одним из важнейших преимуществ MatLab является то, что он работает на большинстве современных операционных систем, распространенных и среди обычных пользователей.