РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КОШИ С ПОМОЩЬЮ MATLAB

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:

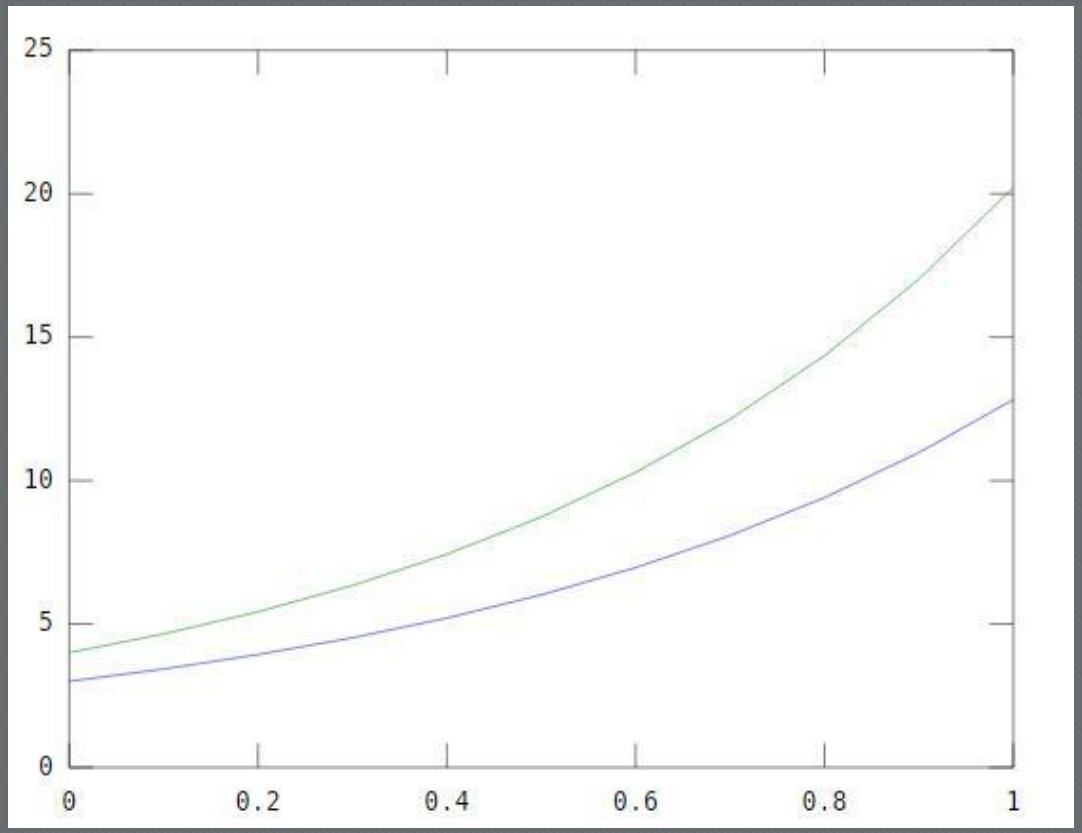
1) $y''-3y'+2y=0;$
2) $y(0)=0, y'(0)=1;$
3) $\lambda 2-3\lambda+2=0;$
4) $\lambda 1,2 = \frac{3\pm\sqrt{9-8}}{2} = \frac{3\pm 1}{2} = [$ $\frac{1}{2};$
5) $y=C_1e^x+C_2e^{2x};$
6) $y'=C_1e^x+2C_2e^{2x};$
7) $\begin{cases} C_1e^x + C_2e^{2x} = 3; \\ C_1e^x + 2C_2e^{2x} = 4; \end{cases}$
8) $\begin{cases} C_1 + C_2 = 3; \\ C_1 + 2C_2 = 4; \end{cases}$
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)	вводится функция с названием
> dy=zeros(2,1);	вводится массив значений
> dy(1)=y(2);	
*> dy(2)=3.*y(2)-2.*y(1);*	вводится само условие
> end	конец ввода функции
> [x,y]=ode45(@pr,[1 10], [3 4]);	вызов функции ode45
> plot(x,y)	строится график функции
> grid;	нанесение сетки

@pr – ссылка на функцию, [0 10]- интервалы интегрирования, [3 4] – начальные условия y(0)=3, 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

Решение задачи выдается в виде графика:

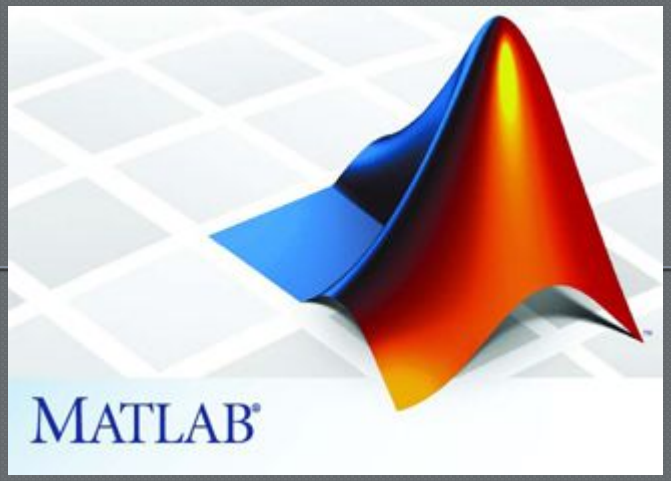


format short;a=[x y]

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.