



Софийски университет "Св. Климент Охридски"
Факултет по математика и информатика

УЧЕБЕН ПРОЕКТ

по

Диференциални уравнения и приложения

спец. Софтуерно инженерство, 2 курс, летен семестър,

учебна година 2019/20

Тема № СИ20-П-109

26.06.2020

София

Изготвил: Мая Росенова Бораджиева

Ф. No. 62335

Група 5

Оценка :

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

1. Тема (задача) на проекта	2
2. Решение на Задачата.	3
2.1. Теоретична част	3
2.2. MatLab код и получени в командния прозорец резултати при изпълнението му	4
2.3. Графики (включително от анимация)	4
2.4. Коментари към получените с MatLab резултати	5

1. Тема (задание) на проекта

Тема СИ20-П-109. Дадена е задачата на Коши

$$\begin{cases} y'' + 2y' - 5y = 0 \\ y(0) = 1, y'(0) = -2. \end{cases}$$

1. Сведете дадената задача до задача на Коши за линейна нормална система от първи ред за функции $y_1(t)$ и $y_2(t)$.

2. Решете символно получената задача на Коши и начертайте с различни цветове графиките на функциите $y_1(t)$ и $y_2(t)$ в интервала $[0, 8]$. Разположете двете графики в един прозорец.

3. Коя от начертаните криви е графика на решението $y(t)$ на дадената задача? Намерете най-голямата стойност на функцията $y(t)$ в указания интервал и маркирайте съответстващата ѝ точка върху графиката на тази функция.

2. Решение на задачата

2.1. Теоретична част

$$\begin{array}{l|l} 109 & y'' + 2y' - 5y = 0 \\ & y(0) = 1 \\ & y'(0) = -2 \end{array}$$

Светваме до задачата на Коши за линейна нормална система от 1 ред за функции $y_1(t)$ и $y_2(t)$
Правим следните замествания:

$$\begin{array}{l} y_1 = y \\ y_2 = y' \\ y_2' = y'' \end{array}$$

Първото уравнение от системата се ползва по следен начин:

$$y_2' = y' = y_2$$

Заместваме в системата (дадената):

$$y'' + 2y' - 5y = 0$$

$$y_2' + 2y_2 - 5y_1 = 0$$

Ползваме следната система:

$$\begin{array}{l} y_2' + 2y_2 - 5y_1 = 0 \\ y_2' = y_2 \end{array}$$

Начални условия за задачата на Коши:

$$\begin{array}{l} y_1(0) = 1 \\ y_2(0) = -2 \end{array}$$

2.2. MatLab код

```
function Project

[x,y] = dsolve('Dx = y', ...
               'Dy = -2*y+5*x', ...
               'x(0) = 1', ...
               'y(0) = -2');

t = 0 : 0.01 : 8;

plot(t, eval(x), 'g', t, eval(y), 'r');

grid on
hold on

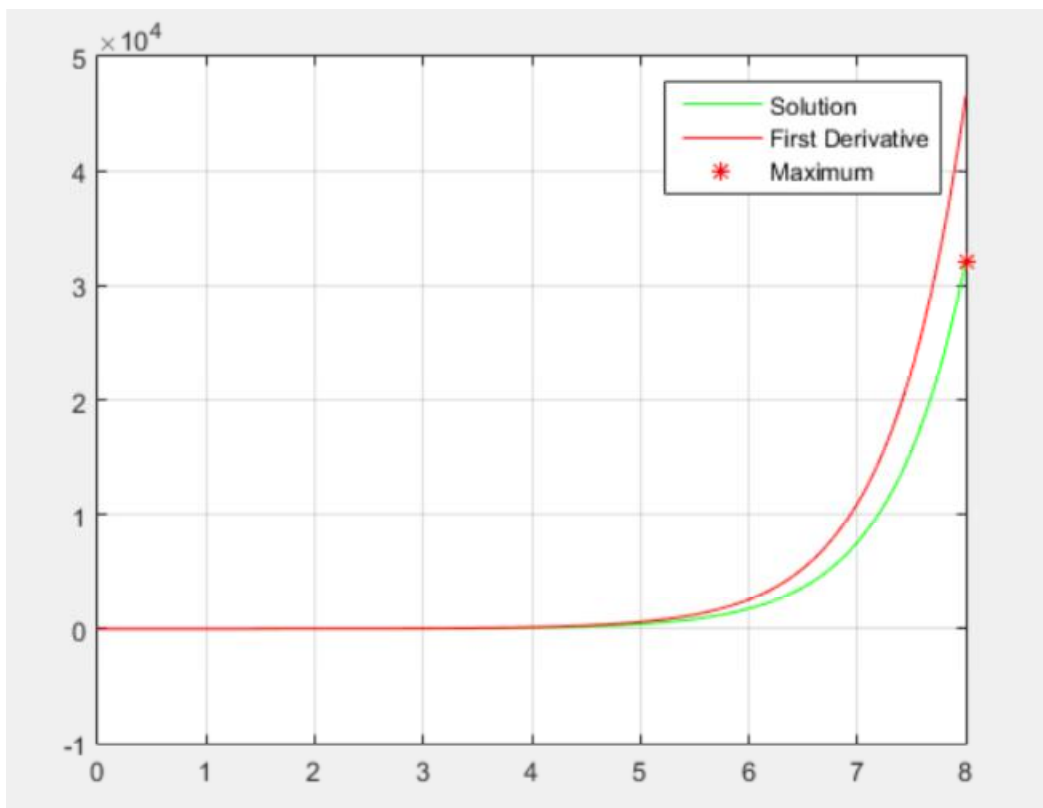
[M, tM] = max(eval(x));

plot(t(tM), M, 'r*');

legend ('Solution', 'First Derivative', 'Maximum' );

end
```

2.3. Графики



2.4. Коментари към получените с MatLab резултати

Графиката на функцията $y_1(t)$ е в зелено, а графиката на $y_2(t)$ – в червено.

Зелената крива (т.е. $y_1(t)$) е графика на решението $y(t)$ на дадената задача.

Най-голямата стойност на функцията $y(t)$ в интервала $[0, 8]$ е отбелязана с червена звезда.