# Факултет по математика и информатика, СУ "Св. Климент Охридски"

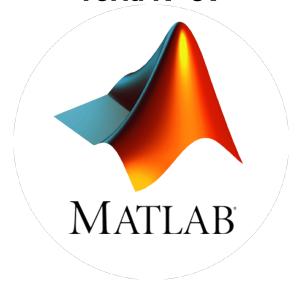


## ПРОЕКТ

ПО

Диференциални уравнения и приложения спец. Софтуерно инженерство, 2 курс, летен семестър, учебна година 2019/2020

Тема № 59



XX.XX.XXXX г. гр. София

Изготвил:	XXX	XXXX	XXXX
груг	та X <i>.</i>	ф.н.	XXXX

Оценка:			
---------	--	--	--

## СЪДЪРЖАНИЕ

- 1. Тема (задание) на проекта
- 2. Решение на задачата
- 2.1. Теоритична част
- 2.2. MatLab код и получени в командния прозорец резултати при изпълнението му
- 2.3. Графики (включително от анимация)
- 2.4. Коментари към получените с MathLab резултати

1. Тема (задание) на проекта.

#### Тема СИ20-П-59. Дадено е уравнението

$$(y')^2 - (x - y)y' - xy = 0.$$

- 1. Намерете неговите обикновени и особени точки. Начертайте с черен цвят дискриминантната крива на уравнението в интервала [-14,14]. Тя интегрална крива ли е на даденото уравнение?
- 2. Начертайте графиките в интервала [-14,14] на решенията на уравнението, които минават през обикновена точка, въвеждана чрез кликване с мишката в правоъгълника  $[-14,14] \times [-10,10]$ . Ако кликвате в точка, през която не минава решение, то изведете съобщение за това.

#### 2. Решение на задачата

Имаме уравнение от първи ред, нерешено относно производната. Когато дискриминантната крива е решение на уравнението ще имаме интегрална крива.

#### 2.1. Теоритична част:

$$(y')^2 - (x-y)y' - xy = 0$$
  $F(x,y,z) = z^2 - xz + yz - xy = 0$   $F'_z = 2z - x + y$ , за особените точки получаваме системата

$$\begin{cases} z^2 - xz + yz - xy = 0 \\ 2z - x + y = 0 \end{cases}; z = \frac{x - y}{2};$$

$$\frac{x^2 - 2xy + y^2}{4} + \frac{-x^2 + xy}{2} + \frac{xy - y^2}{2} - xy = 0$$

$$x^2 - 2xy + y^2 - 2x^2 + 2xy + 2xy - 2y^2 - 4xy = 0$$

$$-x^2 - 2xy - y^2 = 0$$

$$(x + y)^2 = 0$$
,  $x + y = 0$ ;  $y = -x$ 

точките от y = -x са особени

$$F(x, y, z) = z^{2} - (x - y)z - xy = 0$$
  
$$D = (x - y)^{2} + 4xy = (x + y)^{2}$$

D се анлулира в точките от правата y = -x (дискриминантна крива)

$$z_{1,2} = \frac{(x-y) \pm \sqrt{(x+y)^2}}{2};$$
  $z_1 = x;$   $z_2 = -y$  при  $D > 0, y \neq x$ 

$$F'_z(x, y, z_{1,2}) = x - y \pm \sqrt{(x+y)^2} - x + y = \pm \sqrt{(x+y)^2}$$
  
$$F' = x + y \neq 0$$

$$F' = -x - y \neq 0$$
 (понеже  $y \neq -x$ )

$$y=-x; \ y'=-1;$$
  $(-1)^2-(x+x)(-1)-x(-x)=x^2+2x+1$   $y=-x$  не е интегрална крива

всички точки, които не принадлежат на правата y = -x са обикновени.

# 2.2. MatLab код и получени в командния прозорец резултати при изпълнението му:

```
function derivativeEquation59
       (y')^2-(x-y)^*y'-x^*y=0
       clc; clf
       axis([-14,14,-10,10])
       hold on
       grid on
       syms x y z
       F=z^2-(x-y)^*z-x^*y;
       Fz=diff(F,z);
       [y,z]=solve(F,Fz,y,z);
       x=-14:1/100:14;
       plot(x,eval(y),'k')
       [x0,y0]=ginput(1);
       plot(x0,y0,'r*')
       if y0 = -x0
              text(x0+0.1,y0, 'other solution')
       else
              y1=dsolve('(Dy)^2-(x-y)^*Dy-x^*y=0','y(x0)=y0','x');
              plot(x,eval(y1))
       end
end
```

# 2.3. Графики (включително от анимация)

