

СУ „Св. Климент Охридски”, Факултет по Математика и  
Информатика

# **КУРСОВА РАБОТА**

## **ПО ДИФЕРЕНЦИАЛНИ УРАВНЕНИЯ**

Изготвил:Александар Станковски ФН:855202

Избираема дисциплина  
Диференциални уравнения  
2012/2013  
Тема 12

**Задача 1.** Намерете общото решение на уравнението

$$y' = xy$$

Начертайте в квадрата  $\{x \in [-5, 5], y \in [-5, 5]\}$  векторно поле допирателно до интегралните криви на уравнението.

Начертайте интегралните криви на уравнението.

**Задача 2.** Дадена е системата

$$\begin{cases} \dot{x} = -x^2 - y \\ \dot{y} = -x + y^2. \end{cases}$$

Начертайте фазов портрет на системата. Определете равновесните точки. Кои равновесни точки са устойчиви?

За решението на задачата на Коши за системата с начални данни  $x(0) = -2, y(0) = -10$  направете анимация на движението на точката  $(x(t), y(t))$  във фазовото пространство, когато времето  $t$  се мени от 0 до 2.

**Задача 3.** Дадена е смесената задача за уравнението на струната

$$u_{tt} = u_{xx} + \sin(\pi t)x(x-1)(x-4) \quad \text{в } 0 < x < 4, t > 0$$

$$u(0, t) = 0, \quad t > 0$$

$$u(4, t) = 0, \quad t > 0$$

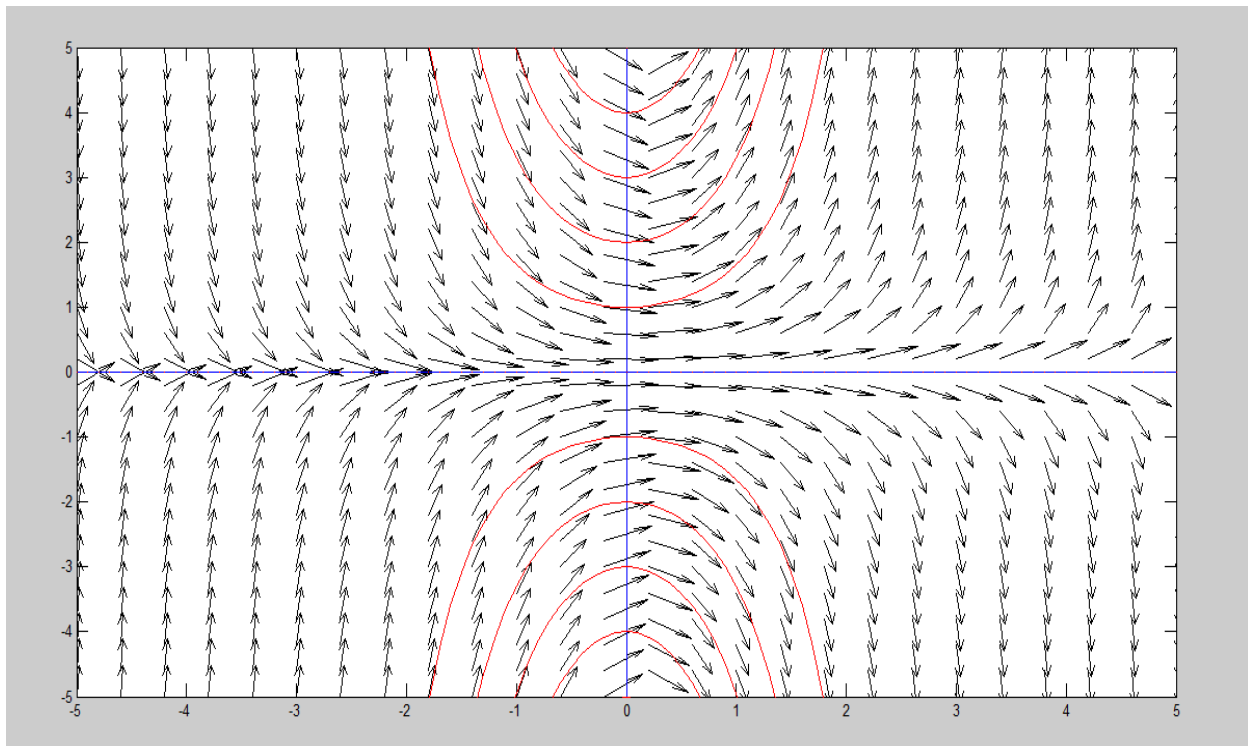
$$u(x, 0) = 0, \quad 0 < x < 4$$

$$u_t(x, 0) = 0, \quad 0 < x < 4.$$

Решете приближено задачата за  $t$  в интервала  $[0, 4]$  с помощта на диференчна схема с подходяща стъпка. Направете анимация от графиките на функциите в отделните слоеве.

### 1.3 задача(zad1vektorno\_pole\_integralni\_krivi.m)

```
% генериране на мрежа от точки
[x,y]=meshgrid([-5:0.4:5],[-5:0.4:5]);
% векторно поле (u , v )
u=ones(size(x));
v=x.*y;
r=sqrt(u.^2+v.^2);
% чертеж на координатните оси
plot([-5,5],[0,0])
hold on
plot([0,0],[-5,5])
% чертаене на векторното поле
quiver(x,y,u./r,v./r,'k');
axis([-5,5,-5,5])
% чертеж на интегрални криви
sol=dsolve('Dy=t*y')
for k=-5:5
    sol1=subs(sol,'C2',k);
    xx=-5:.1:5;
    yy=subs(sol1,'t',xx);
    hold on
    plot(xx, yy, 'r');
    hold off;
end
```



$\text{sol} = C2 \cdot \exp(t^2/2)$

### 2.3адача(sys1.m)

```
function res = sys1(t,x)
res = [-x(1)^2-x(2);
      -x(1)+x(2)^2];
```

### 2.3адача(zad2animaciq.m)

```
[t,x] = ode45(@sys1, [0,2], [-2,-10]);
for k = 1:length(x)
    plot(x(1:k,1),x(1:k,2))
    hold on
    plot(x(k,1),x(k,2),'o')
    axis([-20,20,-20,20]);
    M = getframe;
    hold off
end
movie(M)
```

### 2.3адача(zad2fazov\_portret.m)

```
plot([-10, 10], [0, 0])
hold on
plot([0, 0], [-10, 10])
axis([-10, 10, -10, 10])
[x0, y0] = ginput(1);
while x0 >= -10 && x0 <= 10 && y0 >= -10 && y0 <= 10
    [t, x] = ode45(@sys1, [0, 7], [x0, y0]);
    plot(x(:, 1), x(:, 2), 'k')
    [t, x] = ode45(@sys1, [0, -7], [x0, y0]);
    plot(x(:, 1), x(:, 2), 'r')
    [x0, y0] = ginput(1);
end
```

### 2.3адача(ravnovesnitocki.m)

```
[x,y] = solve('-x^2-y=0,-x+y^2=0')
```

