

Упражнение 6.

Пример 1: Уравнение на Ойлер: $x^2y'' + 2xy' - 6y = -2x$, $x > 0$

```
y=dsolve('x^2*D2y+2*x*Dy-6*y=-2*x','x')
```

```
y = x/2 + C2/x^3 + C3*x^2
```

Вижда се, че ФСР е $\{1/x^3, x^2\}$, а частно решение е $x/2$

1. Числено решаване на ЗК за линейно уравнение от n -ти ред чрез свеждане до система. Символно решаване на система.

Зад 1. Дадено е ЗК: $y''' + 4y'' + 13y' = 0$, $y(0) = -1$, $y'(0) = 13$, $y''(0) = 0$.

- Сведете я до линейна нормална система от първи ред. Решете числено получената система в интервала $[0,3]$. Начертайте графиките на трите функции, решения на системата. Коя от тези графики е графика съответно на y , y' , y'' ?

```
function eqtosysode
clc
    ff=@(t,y) [y(2);y(3);-13*y(2)-4*y(3)];
    incond=[-1;13;0];
    [T,Z]=ode45(ff,[0,3],incond);

plot(T,Z(:,1), T,Z(:,2), T,Z(:,3))
grid on
end
```

зад 2. Решете символно с `dsolve` получената система в зад 1. и начертайте със зелен цвят графиката на решението на дадената ЗК в интервала $[-1;2.5]$. Определете най-малката и най-голямата стойност на намереното решение и отбележете върху графиката точката на най-малката стойност със син цвят и кръгче, а точката на най-голямата стойност с червен цвят и звезда. Начертайте графиката на втората компонента на решението. Намерете неговите локални екстремуми в същия интервал и ги маркирайте върху графиката. Намерете инфлексните точки на решението на дадената задача и ги маркирайте върху графиката.

```
function Lineqtosys
[x,y,z]=dsolve('Dx=y','Dy=z','Dz=-13*y-4*z','x(0)=-1','y(0)=13','z(0)=0');
t=-1:0.01:2.5;
plot(t, eval(x),t, eval(y))

hold on
```

```

[m,tm]=min(eval(x))
[M,tM]=max(eval(x))

plot(t(tm),m,'bo')
plot(t(tM),M,'r*')
axis([-2,3.5,m-1,M+1])
grid on
dy=diff(y,'t')
a=fzero(@(t) sin(3*t),0)
b=fzero(@(t) sin(3*t),1)
c=fzero(@(t) sin(3*t),2)
t=a;plot(t, eval(y),'*');plot(t, eval(x),'o')
t=b;plot(t, eval(y),'*');plot(t, eval(x),'o')
t=c;plot(t, eval(y),'*');plot(t, eval(x),'o')

end

```

2. Уравнение на хармоничния осцилатор (система пружина-маса)

```

y''+c*y'+w^2*y=f(t), y(t0)=y0, y'(t0)=v0

function hoscilator2015si
clear
clf
%HARMONICHEN OSCILATOR s dsolve

t0=0;y0=1;v0=1; tmax=30;c=0;w=4;

y=simplify(dsolve('D2y+0.5*Dy+16*y=3*sin((0)*t)', 'y(0)=1', 'Dy(0)=1'))
dy=diff(y);

% bez triene (c=0) i bez vunshna sila
% s triene c=0.5
% s vunshna sila c=0, f= 3sin(w1 x), chestota w1= 0.5; rezonans s w1=w
% i biene s w1=w+0.6
t=t0:(tmax-t0)/200:tmax;
Y=eval(y);DY=eval(dy);

for k = 1: length(t)
u(k)=Y(k); v(k)=DY(k); T(k)=t(k);

subplot(3,1,1)
plot(T,u)
axis([t0,tmax,-2.5,2.5])

subplot(3,1,2)
plot(T,v)
axis([t0,tmax,-8,8])

subplot(3,1,3)
plot(u,v)
axis([-8,8,-8,8])

```

```
M(k)=getframe;  
end  
end
```