

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

ПРОЕКТ 2

**По дисциплината Диференциални
уравнения и приложения с МММ**

Изготвил: Надежда Росенова Францева,
ф.н.: 62 391, група: 1, курс: 3, СИ

06.02.2022г.

Задача 1.

Код:

```
function task1_project2 % смесена задача за уравнението на струната

% utt = uxx  0<x<3, t>0
% ux(0,t) = -1, t>0
% ux(3,t) = -1, t>0
% u(x,0) = -x*cos(2*pi*x), 0<x<3
% ut(x,0) = 0, 0<x<3

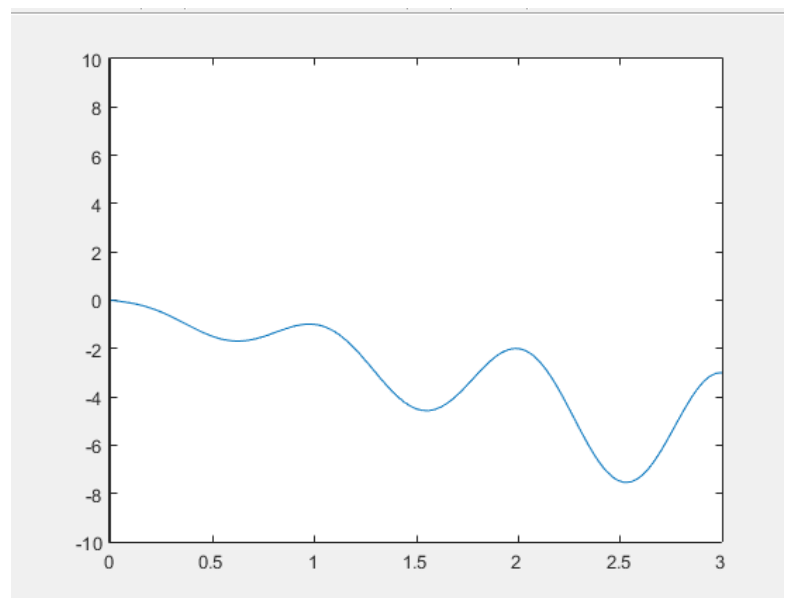
% от усл. времето се мени от 0 до 6 със стъпка 0.1:
t=0:0.1:6;
% x се мени от 0 до 3:
x=0:0.03:3;

N=45;

for k = 1:N % пресмятаме първите 45 коефициента
    xx=0:0.01:3; % разделяме интервала от 0 до 3 на 300 парчета
    yy1 = xx.*(sin(pi*xx).^2).*cos((k*pi*xx)/3); % подинтегралната функция
    на Ак
    Ak(k) = -(4/3)*trapz(xx,yy1); % пресмятаме интеграла Ак по формулата на
    трапците
    yy0 = xx.*(sin(pi*xx)).^2; % подинтегралната функция на A0
    A0 = -(2/3)*trapz(xx,yy0); % пресмятаме интеграла A0 по формулата на
    трапците
end

for m=1:length(t) %6
    u=0; % в началото u е 0
    for k=1:N % натрупваме събираемите в u:
        u=u+Ak(k)*cos((k*pi*x)/3)*cos((k*pi*t(m))/3);
    end
    u=u-x+A0;
    plot(x,u) % чертеж на резултата
    axis([0,3,-10,10])
    MM(m)=getframe; % анимация
end
movie(MM,2); % възпроизвежда анимацията 2 пъти
end
```

Резултат от
изпълнението
като графика:



Задача 2.

Код:

```
function task2_Project2 % уравнение на топлопроводността

%  $u_t = u_{xx}$   $0 < x < 2, t > 0$ 
%  $u(0, t) = \cos 7t$   $t > 0$ 
%  $u(2, t) = e^{-3t}$   $t > 0$ 
%  $u(x, 0) = (x-1)^2$   $0 < x < 2$ 

% Дефинираме стъпките:
h=0.2;
tau=h^2/4;
% Дефинираме x и t:
x=0:h:2;
t=0:tau:0.5;
% Дефинираме, че u е (t, x) матрица:
u=zeros(length(t),length(x));
% Попълваме първия ред на u с началните стойности:
u(1,:)=(x-1).^2;
% Попълваме крайните колони на u с граничните стойности:
u(:,1)=cos(7*t);
u(:,length(x))=exp(-3*t);
% Изчисляваме чрез диференчната схема решението:
for m=1:length(t)-1
    for n=2:length(x)-1
        u(m+1,n)=(1-2*tau/h^2)*u(m,n)+tau/h^2*(u(m,n+1)+u(m,n-1));
    end;
end;
% Анимация:
for k=1:length(t)
    plot(x,u(k,:), 'LineWidth', 2);
    axis([0 2 -2 2]);
    MM(k)=getframe;
end;
movie(MM, 1, 3); % възпроизвежда анимацията 1 път
end
```

Резултат от
изпълнението
като графика:

