



СУ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ ГРАД СОФИЯ

ДОМАШНА РАБОТА

№1

**По дисциплина: Диференциални уравнения
и приложения**

Изготвено от: Мария Георгиева Велева

Факултетен номер: 62445

Специалност: Софтуерно инженерство

Група: 5

Месец март, 2021 година

София

Условие на задачата:

Домашна работа по ДУПрил
спец. СИ, 2 курс, летен семестър, уч. год. 2020/21

Задача СИ21-ДР-138.

а) Решете уравнението

$$y' + \sin x \cdot y = e^{\cos x} \cdot 4x^3 \cdot \ln x.$$

б) Напишете MATLAB код, който решава числено задачата на Коши за това уравнение с подходящо начално условие и изчертава графиката на решението ѝ в подходящ интервал. Приложете резултата от изпълнението на кода.

Срок за предаване 31.03.2021 г.

Решение:

А) Аналитично

$$y' + \sin x \cdot y = e^{\cos x} \cdot 4x^3 \cdot \ln x$$

$$y' = -\sin x \cdot y + e^{\cos x} \cdot 4x^3 \cdot \ln x \quad x > 0$$

$$a(x) = -\sin x \quad b(x) = e^{\cos x} \cdot 4x^3 \ln x$$

$$y(x) = e^{\int a(x) dx} \left(\text{const} + \int b(x) e^{-\int a(x) dx} dx \right)$$

$$\int a(x) dx = \int -\sin x dx = \cos x$$

$$e^{\int a(x) dx} = e^{\cos x}$$

$$e^{-\int a(x) dx} = e^{-\cos x}$$

$$\int b(x) e^{-\int a(x) dx} dx = \int e^{\cos x} \cdot 4x^3 \ln x \cdot e^{-\cos x} dx = 0$$

$$= 4 \int e^{\cos x} x^3 \ln x e^{-\cos x} dx = 4 \int \ln x \cdot x^3 dx =$$

$$= 4 \left(\ln x \cdot \frac{x^4}{4} - \int \frac{x^4}{4} \cdot \frac{1}{x} dx \right) = 4 \left(\ln x \cdot \frac{x^4}{4} - \int \frac{x^3}{4} dx \right) =$$

$$= 4 \left(\ln x \cdot \frac{x^4}{4} - \frac{1}{4} \int x^3 dx \right) = 4 \left(\ln x \cdot \frac{x^4}{4} - \frac{1}{4} \cdot \frac{x^4}{4} \right) =$$

$$= \ln x \cdot x^4 - \frac{x^4}{4}$$

$$y(x) = e^{\cos x} \left(\text{const} + \ln x \cdot x^4 - \frac{x^4}{4} \right) = \text{const} e^{\cos x} + \ln x \cdot x^4 e^{\cos x} - \frac{x^4}{4} e^{\cos x}$$

Б) Код от Matlab

```
function hw62445
x0=5;y0=10;
    function z=ff(x,y)
        z=-sin(x)*y+exp(cos(x))*4*x^(3)*log(x);
    end
[X,Y]=ode45(@ff,[x0,10], y0);

plot(X, Y, 'b')
hold on
grid on
axis([5,10,500,8000])
end
```

Резултат от изпълнение на кода:

