Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

**Лабораторная работа**

**«Метод Эйлера. Схемы Рунге-Кутта решения ОДУ»**

Работу выполнил

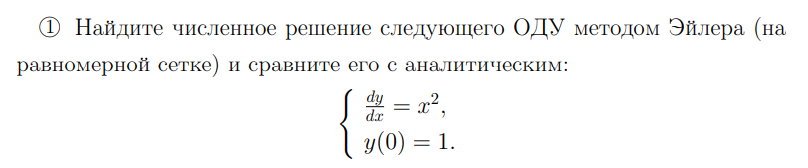
Учащийся группы ПИН-33

Карпеченков Михаил Владимирович

Под руководством

Васекина Бориса Васильевича

**Москва 2023**



clear;

clc; clf;

syms x;

y\_diff = matlabFunction(x^2);

x0 = 0;

y0 = 1;

X = 1;

count = 10;

step = (X - x0) / count;

f1 = matlabFunction(x^3 / 3 + 1);

hold on;

grid on;

plot(-X:step:X, f1(-X:step:X), '-g');

t1 = x0:step:X;

y1 = zeros(1, count + 1);

y1(1) = y0;

for i = 1:count

y1(i+1) = y1(i)+step\*y\_diff(t1(i));

end

plot(t1, y1, '--b');

t2 = -X:step:x0;

y2 = zeros(1, count + 1);

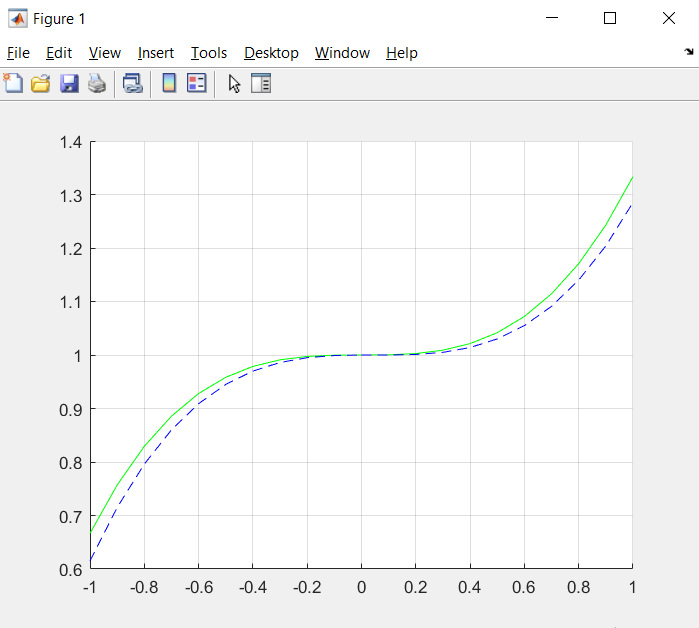
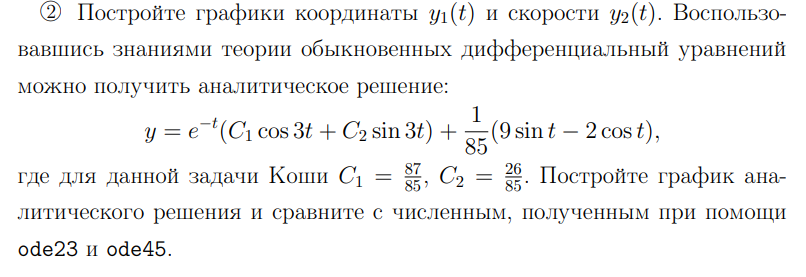
y2(count + 1) = y0;

for i = 0:count-1

y2(count - i) = y2(count - i + 1) - step \* subs(y\_diff, t2(count - i));

end

plot(t2, y2, '--b');



syms x

y\_0 = [1 0];

[t\_1 y\_1] = ode45(@oscil, [0 15], y\_0);

grid on;

hold on;

plot(t\_1, y\_1(:, 1), '-b', 'LineWidth', 2);

[t\_2 y\_2] = ode23(@oscil, [0 15], y\_0);

plot(t\_2, y\_2(:, 1), '--g', 'LineWidth', 2);

C\_1 = 87/85;

C\_2 = 26/85;

f = exp(-x) \* (C\_1 \* cos(3\*x) + C\_2 \* sin(3\*x)) + (9 \* sin(x) - 2 \* cos(x)) / 85;

plot(0:0.5:15, subs(f, 0:0.5:15), '\*r', 'LineWidth', 2);

title('Координата');

legend('ode45', 'ode23', 'Аналитически');

clf

hold on;

grid on;

plot(t\_1, y\_1(:, 2), '-b', 'LineWidth', 2);

plot(t\_2, y\_2(:, 2), '--g', 'LineWidth', 2);

plot(0:0.5:15, subs(diff(f, 1), 0:0.5:15), '\*r', 'LineWidth', 2);

title('Скорость');

legend('ode45', 'ode23', 'Аналитически');

