% вариант 22

%% номер 1 (Построение графиков и решение fsolve)

clc, clearvars, close all;

f = @(x) [2\*x(1) + x(2)^3 - 3; 2\*x(1)^3 + x(2) - 3];

y1 = linspace(-10,10, 100000);

x1 = linspace(-10,10, 100000);

x = (3 - y1.^3)/2;

y = 3 - 2\*x1.^3;

figure(1);

plot(x,y1); hold on;

plot(x1,y); title("Зависимости y = y(x)"), xlabel('x'), ylabel('y'), grid on, xline(0,'k'), yline(0,'k'), xticks(-10:1:10), yticks(-10:1:10),

xlim([-10 10]), ylim([-10 10]);

x = fsolve(f,[1 1]);

plot(x(1), x(2), '\*k');



%% номер 2 (решение методом ПИ)

clc, clearvars, close all;

e = 1e-3;

x0 = [0.1 0.1];

x = x0;

R = 1;

phi = @(x) [((3 - x(2))/2)^(1/3), (3 - 2\*x(1))^(1/3)];

syms x1 x2;

phi\_sym = [((3 - x2)/2)^(1/3), (3 - 2\*x1)^(1/3)];

J = jacobian(phi\_sym, [x1 x2]);

maxIter = 10;

i = 0;

while(i ~= maxIter)

xOld = x;

x = phi(x);

Jr = double(subs(J, [x1, x2], x));

R = sum(abs(Jr(1,:)))<1 || sum(abs(Jr(2,:)))<1;

if R == 0

fprintf('Условия сх не вып-ся на %d итерации, x:', i+1);

disp(x);

break;

end

if max(abs(x - xOld))<e

fprintf('Достигнута точность эпсилон на %d итерации, x:', i+1);

% x - xOld

disp(x);

break;

end

i = i + 1;

end

if (i == maxIter)

fprintf('После iterMax = %d точность эпсилон не была достигнута, x:', i+1);

disp(x);

end



%% номер 3 (решение методом ПИ зейдаля)

clc, clearvars, close all;

e = 1e-3;

x0 = [0.1 0.1];

x = x0;

R = 1;

phi\_1 = @(x) ((3 - x)/2)^(1/3);

phi\_2 = @(x) (3 - 2\*x)^(1/3);

syms x1 x2;

phi\_sym = [((3 - x2)/2)^(1/3), (3 - 2\*x1)^(1/3)];

J = jacobian(phi\_sym, [x1 x2]);

maxIter = 10;

i = 0;

while(i ~= maxIter)

xOld = x;

x(1) = phi\_1(x(2));

x(2) = phi\_2(x(1));

Jr = double(subs(J, [x1, x2], x));

R = sum(abs(Jr(1,:)))<1 || sum(abs(Jr(2,:)))<1;

if R == 0

fprintf('Условия сх не вып-ся на %d итерации, x:', i+1);

disp(x);

break;

end

if max(abs(x - xOld))<e

fprintf('Достигнута точность эпсилон на %d итерации, x:', i+1);

% x - xOld

disp(x);

break;

end

i = i + 1;

end

if (i == maxIter)

fprintf('После iterMax = %d точность эпсилон не была достигнута, x:', i+1);

disp(x);

end



%% номер 4 (решение методом ньютона)

clc, clearvars, close all;

f = @(x) [2\*x(1) + x(2)^3 - 3;

2\*x(1)^3 + x(2) - 3];

J = @(x) [2, 3\*x(2)^2;

6\*x(1)^2, 1];

x = [0.1; 0.1];

eps = 1e-6;

maxIter = 20;

for k = 1:maxIter

% J \* h = -f

h = -J(x) \ f(x);

x = x + h;

fprintf("%4d | %10.6f %10.6f | %e\n", k, x(1), x(2), norm(h));

x1\_plot(k) = x(1,1);

x2\_plot(k) = x(2,1);

h\_pot(k) = norm(h);

if norm(h, inf) < eps

break;

end

end

fprintf("\nРешение: x1 = %.6f, x2 = %.6f\n", x(1), x(2));

plot(1:k, x1\_plot, 'b'), hold on;

plot(1:k, x2\_plot, 'm')

title('xi = xi(k)'), xlabel('k'), ylabel('x'), xline(0), yline(0), xticks(1:8), yticks(-5:(5+5)/60:5), legend('x1', 'x2'), grid on;

