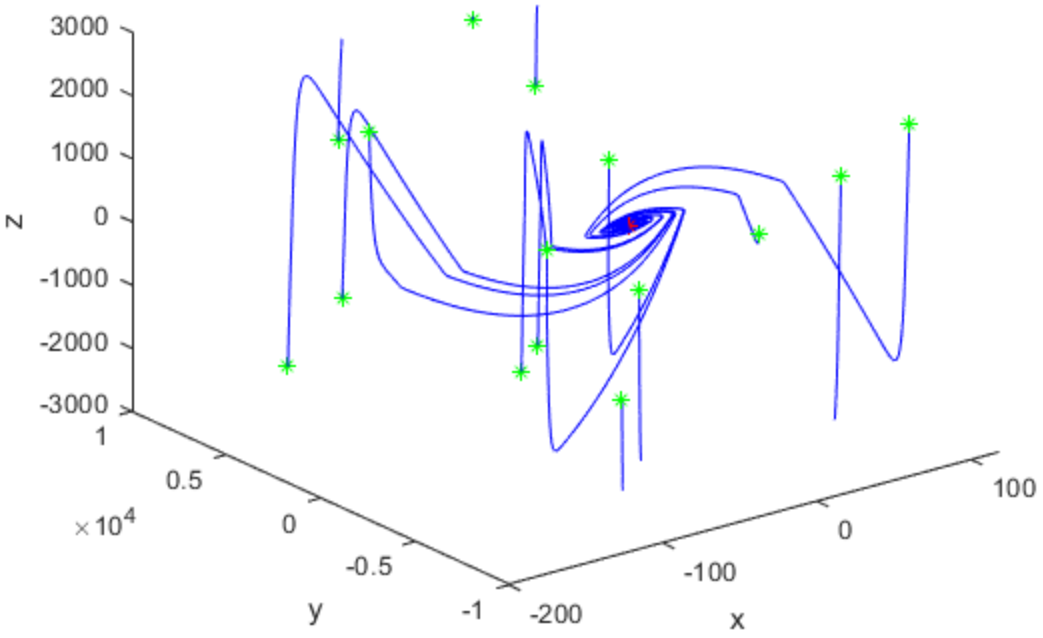
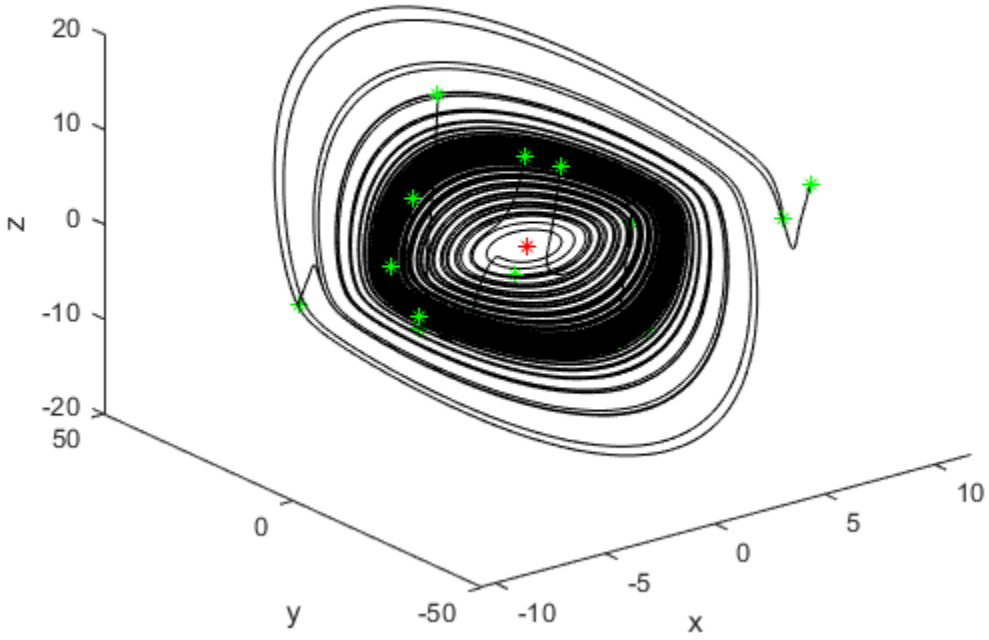
```
% m = 2; k = 20
% ###### ############ ############ #####:
% dx = -0.02x - atan(20*z) = 0 ==> x = -50*atan(20z) ==> 0.08z =
% -50*atan(20z) ==> z = 625*atan(20z) ==> z = 0 ==> x = 0 ==> y = 0
% dy = x - 0.04*y = 0 ==> x = 0.04y ==> x = 0.08z
% dz = y - 2*z  = 0 ==> y = 2z
% ############# ############ ##### ###########, ### ##### #######
% ##########.
% ### #### ##### ########## ############ #####, ########### ####### #
% ########### ############ #####, ## #### - ####.
% ### ######### ####### ### #######, ###### ########## # atan-##.
% # ########### #### -50*atan(20x) ~ z.
% ######### #######, #### ########### ##############.
% dx = -0.02x - z
% dy = x - 0.04y
% dz = y - 2z
% ######## #######:
% A = -0.02  0   -1
%       1  -0.04  0
%       0    1   -2
% ### ####, ##### ########## ############ ##### ########## ##########
 ##
% ########### ##### ####### #.
A = [-0.02, 0, -1;
     1, -0.04, 0;
     0, 1, -2];
% ##### ## ############### ######## eig(A), ## ############# #######,
% ########### ## ########.
% ####### ################## #########
char_p = -poly(A);
% ######## ### #####
display(char_p);
display(roots(char_p));
%lam = linspace(-5,3);
%plot(lam, polyval(char_p, lam));
%line([min(lam), max(lam)],[0, 0], 'Color', 'red');
% #######, ### ############ ########### ######## ############, #
 ############
% - ############, ###### ########### ##### ###########.
%
% ######## ####### #######:
Gur = [-2.06, -1.0016, 0;
        -1, -0.1208, 0;
        0, -2.06, -1.0016];
display(Gur);
% ######## ###### ####### ######### ######## #######:
% ###### ##### ####### ###########, ### ##### - -2.06
% ###### ##### ~ -0.75 - #### ###########.
% #######, ####### #######, ##### ####### ############ #######
 #######:
% ## #####: 0.7540
% ## ##### ##### ###### ##### # ###, ### ############### #######
```

```
% ###########!
display(det(Gur));
%
% ###### ######## # ########## #######.
x_up = pi/0.02;
y_up = pi/0.0004;
z_up = pi/0.0012;
% ####### 3D #####.
[x, y, z] = meshgrid(...,
    linspace(-x_up, x_up),...
    linspace(-y_up, y_up),...
    linspace(-z_up, z_up));
dx =  -0.02*x - atan(20*z);
dy = x - 0.04*y;
dz = y - 2*z;
% ###### ######### #####
Nstart = 15;
rng(1);
sx = (rand(Nstart, 1) - 0.5) * 2 * x_up;
sy = (rand(Nstart, 1) - 0.5) * 2 * y_up;
sz = (rand(Nstart, 1) - 0.5) * 2 * z_up;
figure(1);
% ######## 15 ########## ###### ##### (0, 0, 0)
streamline(stream3(x, y, z, dx, dy, dz, sx, sy, sz));
hold on;
view(3);
plot3(0, 0, 0, '*r');
plot3(sx, sy, sz, '*g');
hold off;
view(3);
xlabel('x');
ylabel('y');
zlabel('z');
%
% ##### ######## # ############ ####### ## ####### ########### #####.
% ### ##### ############# #### #####.
%
T = 200;
tau = .05;
tspan = 0 : tau : T;

x_up = pi/.02;
y_up = pi/.0004;
z_up = pi/.0012;

Nstart = 15;
rng(3);

sx = normrnd(0, 10, Nstart, 1);
sy = normrnd(0, 10, Nstart, 1);
sz = normrnd(0, 10, Nstart, 1);

figure(3);
for k = 1 : Nstart
```

```
    [t, S] = ode45(@ode_system, tspan, [sx(k), sy(k), sz(k)]);
    plot3(S(:, 1), S(:, 2), S(:, 3), '-k'); hold on;
end
plot3(0, 0, 0, '*r');
plot3(sx, sy, sz, '*g');
view(3);
xlabel('x');
ylabel('y');
zlabel('z');
hold off;
% ## ####### #######, ### # ####### #### ########### ####
```

```
char_p =

   -1.0000   -2.0600   -0.1208   -1.0016

  -2.2104 + 0.0000i
   0.0752 + 0.6689i
   0.0752 - 0.6689i


Gur =

   -2.0600   -1.0016         0
   -1.0000   -0.1208         0
         0   -2.0600   -1.0016

    0.7540
```


3000
2000
1000
0
-1000
-2000
-3000
z
1
0.5
0
-0.5
-1
×10^4
y
-200
-100
0
100
x


20
10
0
-10
-20
z
50
0
-50
y
-10
-5
0
5
10
x

Published with MATLAB® R2021a