

```

% OBIEKT INERCYJNY I RZĘDU

% Parametry - zestaw 1
k1 = 1;
T1 = 2;

% Parametry - zestaw 2
k2 = 1.5;
T2 = 1;

% Transmitancje:  $G(s) = k/(Ts+1)$ 
licz1 = [0, k1];
mian1 = [T1, 1];

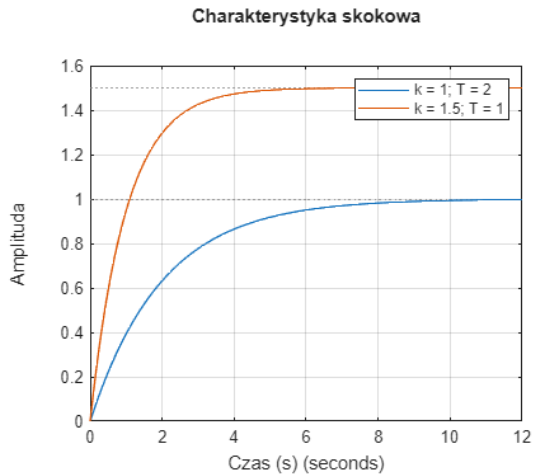
licz2 = [0, k2];
mian2 = [T2, 1];

figure(1);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

% Charakterystyka skokowa
t=0:0.01:12;
subplot(1,2,1);
step(licz1, mian1);
hold on;
step(licz2, mian2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka skokowa');
legend(['k = ' num2str(k1) '; T = ' num2str(T1)], ...
        ['k = ' num2str(k2) '; T = ' num2str(T2)']);

subplot(1, 2,2);
impulse(licz1, mian1);
hold on;
impulse(licz2, mian2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka impulsowa');
legend(['k = ' num2str(k1) '; T = ' num2str(T1)], ...
        ['k = ' num2str(k2) '; T = ' num2str(T2)']);

```



% OBIEKT INERCYJNY II RZĘDU - nieoscylacyjny

% Parametry - zestaw 1

```
k = 1;
T1 = 2;
T2 = 1;
```

% Parametry - zestaw 2

```
k_alt = 1.5;
T1_alt = 1;
T2_alt = 0.5;
```

% Transmitancja: $G(s) = k / (T1 \cdot T2 \cdot s^2 + (T1 + T2) \cdot s + 1)$

```
licz2_1 = [0, 0, k];
mian2_1 = [T1*T2, T1+T2, 1];
```

```
licz2_2 = [0, 0, k_alt];
mian2_2 = [T1_alt*T2_alt, T1_alt+T2_alt, 1];
```

```
figure(2);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);
```

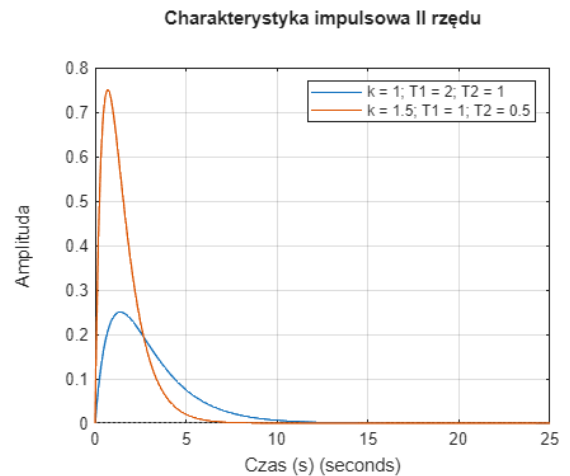
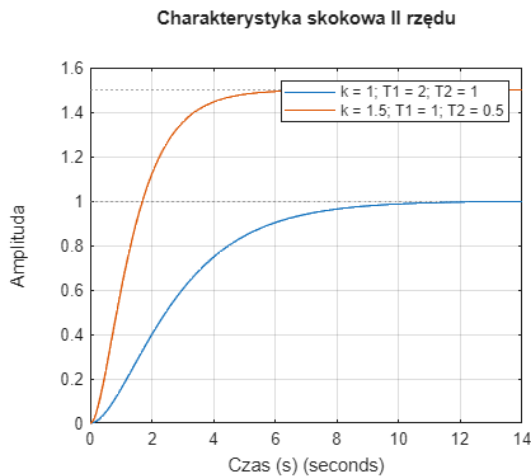
```
subplot(1,2,1);
step(licz2_1, mian2_1);
hold on;
step(licz2_2, mian2_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka skokowa II rzędu');
legend(['k = ' num2str(k) ' ; T1 = ' num2str(T1) ' ; T2 = ' num2str(T2)], ...
       ['k = ' num2str(k_alt) ' ; T1 = ' num2str(T1_alt) ' ; T2 = ' num2str(T2_alt)']);
```

```
subplot(1,2,2);
```

```

impulse(licz2_1, mian2_1);
hold on;
impulse(licz2_2, mian2_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka impulsowa II rzędu');
legend(['k = ' num2str(k) ' ; T1 = ' num2str(T1) ' ; T2 = ' num2str(T2)], ...
        ['k = ' num2str(k_alt) ' ; T1 = ' num2str(T1_alt) ' ; T2 = ' num2str(T2_alt)']);

```



% OBIEKT INERCYJNY II RZĘDU - nieoscylacyjny

% Parametry

```

k = 1;
T = 1;
ksi_1 = 0.3; % mniejsze od 1 - oscylacyjny
ksi_2 = 1.5; % większe od 1 - aperiodyczny

```

% Transmitancja: $G(s) = k/(T^2 s^2 + 2\text{ksi} \cdot T s + 1)$

```

licz_osc = [0, 0, k];
mian_osc_1 = [T^2, 2*ksi_1*T, 1];
mian_osc_2 = [T^2, 2*ksi_2*T, 1];

```

```

figure(3);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

```

```

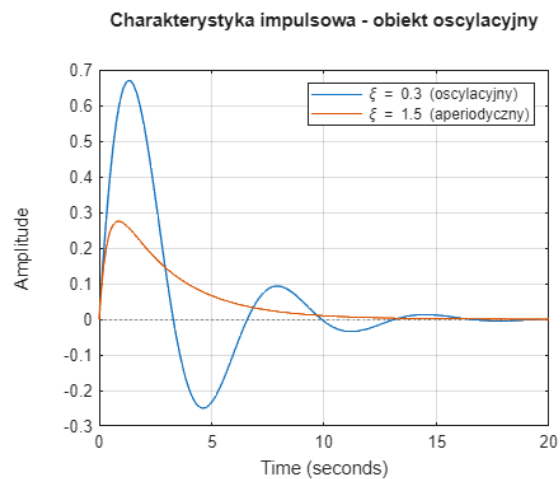
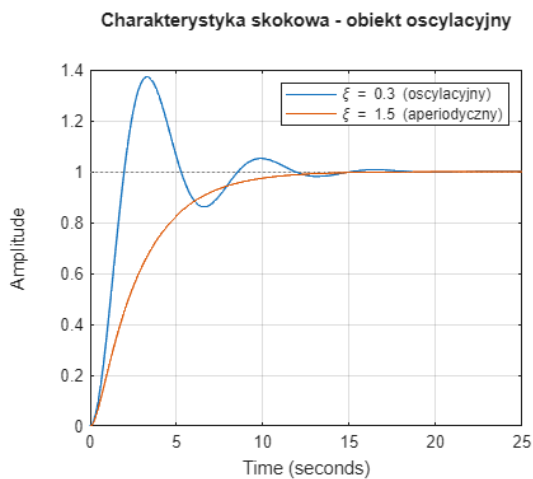
subplot(1,2,1);
step(licz_osc, mian_osc_1);
hold on;
step(licz_osc, mian_osc_2);
grid on;
title('Charakterystyka skokowa - obiekt oscylacyjny');
legend(['\xi = ' num2str(ksi_1) ' (oscylacyjny)', ...
        ['\xi = ' num2str(ksi_2) ' (aperiodyczny)']);

```

```

subplot(1,2,2);
impz(licz_osc, mian_osc_1);
hold on;
impz(licz_osc, mian_osc_2);
grid on;
title('Charakterystyka impulsowa - obiekt oscylacyjny');
legend(['\xi = ' num2str(ksi_1) ' (oscylacyjny)', ...
        '\xi = ' num2str(ksi_2) ' (aperiodyczny)']);

```



% OBIEKT CAŁKUJĄCY RZECZYWISTY

% Parametry - zestaw 1

```

k1 = 1;
Ti1 = 2;
T1 = 0.5;

```

% Parametry - zestaw 2

```

k2 = 1.5;
Ti2 = 1.5;
T2 = 0.3;

```

% Transmitancja: $G(s) = k/(Ti \cdot s \cdot (Ts + 1))$

```

licz_calk_1 = [0, 0, k1];
mian_calk_1 = [T1*Ti1, Ti1, 0];

```

```

licz_calk_2 = [0, 0, k2];
mian_calk_2 = [T2*Ti2, Ti2, 0];

```

```

figure(4);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

```

```

subplot(1,2,1);
step(licz_calk_1, mian_calk_1);
hold on;

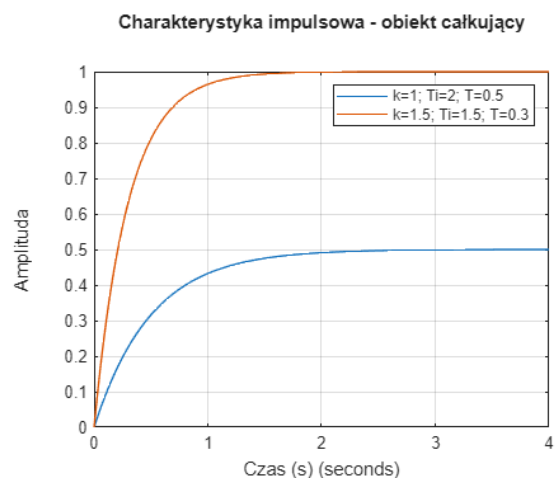
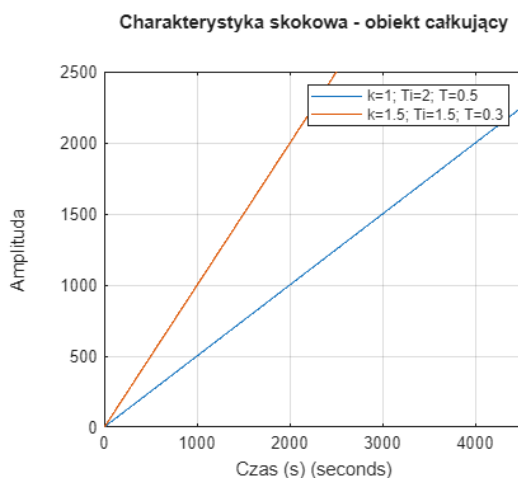
```

```

step(licz_calk_2, mian_calk_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka skokowa - obiekt całkujący');
legend(['k=' num2str(k1) '; Ti=' num2str(Ti1) '; T=' num2str(T1)], ...
        ['k=' num2str(k2) '; Ti=' num2str(Ti2) '; T=' num2str(T2)]);

subplot(1,2,2);
impz(licz_calk_1, mian_calk_1);
hold on;
impz(licz_calk_2, mian_calk_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka impulsowa - obiekt całkujący');
legend(['k=' num2str(k1) '; Ti=' num2str(Ti1) '; T=' num2str(T1)], ...
        ['k=' num2str(k2) '; Ti=' num2str(Ti2) '; T=' num2str(T2)]);

```



% OBIEKT RÓŻNICZKUJĄCY RZECZYWISTY

% Parametry - zestaw 1

Td1 = 2;

T1 = 1;

% Parametry - zestaw 2

Td2 = 1;

T2 = 0.5;

% Transmittancja: $G(s) = Td \cdot s / (Ts + 1)$

licz_rozn_1 = [Td1, 0];

mian_rozn_1 = [T1, 1];

licz_rozn_2 = [Td2, 0];

mian_rozn_2 = [T2, 1];

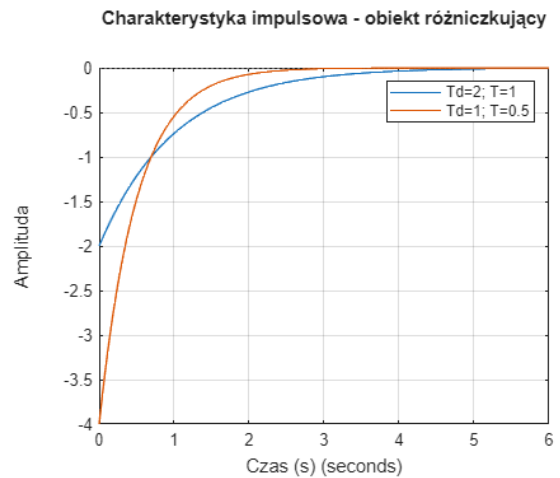
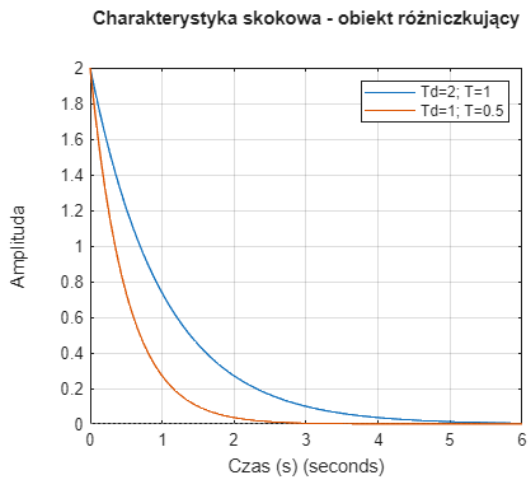
```

figure(5);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

subplot(1,2,1);
step(licz_rozn_1, mian_rozn_1);
hold on;
step(licz_rozn_2, mian_rozn_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka skokowa - obiekt różniczkujący');
legend(['Td=' num2str(Td1) '; T=' num2str(T1)], ...
       ['Td=' num2str(Td2) '; T=' num2str(T2)]);

subplot(1,2,2);
impz(licz_rozn_1, mian_rozn_1);
hold on;
impz(licz_rozn_2, mian_rozn_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka impulsowa - obiekt różniczkujący');
legend(['Td=' num2str(Td1) '; T=' num2str(T1)], ...
       ['Td=' num2str(Td2) '; T=' num2str(T2)]);

```



% OBIEKT Z OPÓŹNIENIEM

% Parametry - zestaw 1

```

k1 = 1;
T1 = 1;
theta1 = 0.5;

```

% Parametry - zestaw 2

```

k2 = 1;
T2 = 1;
theta2 = 1.5;

% Aproksymacja Pade dla opóznienia, z rzędem aproksymacji równym 20.
n_pade = 20;
[licz_op_1, mian_op_1] = pade(theta1, n_pade);
[licz_op_2, mian_op_2] = pade(theta2, n_pade);

% Obiekt inercyjny bez opóznienia
licz_iner_1 = [0, k1];
mian_iner_1 = [T1, 1];

licz_iner_2 = [0, k2];
mian_iner_2 = [T2, 1];

% Połączenie szeregowo
[licz_delay_1, mian_delay_1] = series(licz_op_1, mian_op_1, licz_iner_1,
mian_iner_1);
[licz_delay_2, mian_delay_2] = series(licz_op_2, mian_op_2, licz_iner_2,
mian_iner_2);

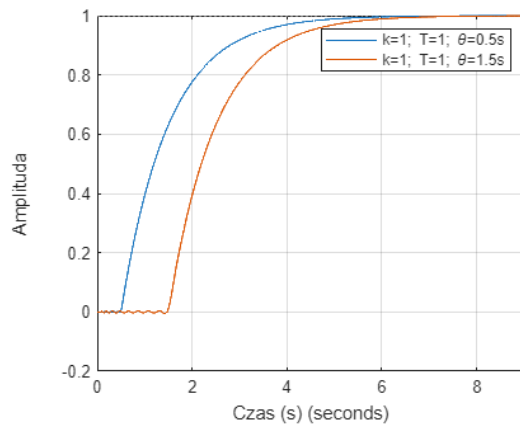
figure(6);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

subplot(1,2,1);
step(licz_delay_1, mian_delay_1);
hold on;
step(licz_delay_2, mian_delay_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka skokowa - obiekt z opóznieniem');
legend(['k=' num2str(k1) '; T=' num2str(T1) '; \theta=' num2str(theta1) 's'], ...
        ['k=' num2str(k2) '; T=' num2str(T2) '; \theta=' num2str(theta2) 's']);

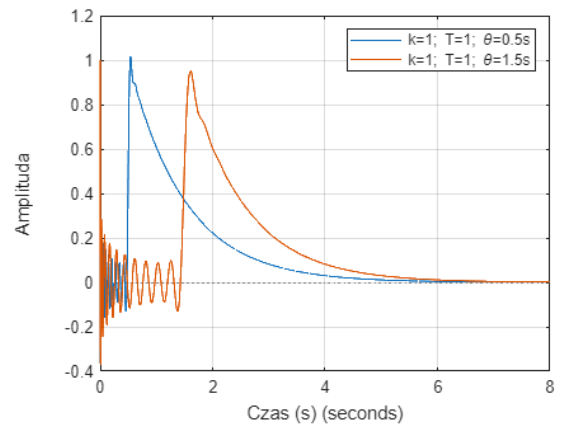
subplot(1,2,2);
impulse(licz_delay_1, mian_delay_1);
hold on;
impulse(licz_delay_2, mian_delay_2);
grid on;
xlabel('Czas (s)');
ylabel('Amplituda');
title('Charakterystyka impulsowa - obiekt z opóznieniem');
legend(['k=' num2str(k1) '; T=' num2str(T1) '; \theta=' num2str(theta1) 's'], ...
        ['k=' num2str(k2) '; T=' num2str(T2) '; \theta=' num2str(theta2) 's']);

```

Charakterystyka skokowa - obiekt z opóźnieniem



Charakterystyka impulsowa - obiekt z opóźnieniem




```

% By uniknąć błędów:
clear all;
close all;
clc;

% OBIEKT INERCYJNY I RZĘDU

% Parametry - zestaw 1
k1 = 1;
T1 = 2;

% Parametry - zestaw 2
k2 = 1.5;
T2 = 1;

% Transmitancje:  $G(s) = k/(Ts+1)$ 
licz1 = [0, k1];
mian1 = [T1, 1];

licz2 = [0, k2];
mian2 = [T2, 1];

% wektor częstotliwości (logarytmicznie)
omega = logspace(-2, 2, 200);

% charakterystyki
[A1, F1] = bode(licz1, mian1, omega);
[Re1, Im1] = nyquist(licz1, mian1, omega);

[A2, F2] = bode(licz2, mian2, omega);
[Re2, Im2] = nyquist(licz2, mian2, omega);

figure(1);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

% Wykres Nyquista
subplot(1,3,1);
plot(Re1(:), Im1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
plot(Re2(:), Im2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
plot(0, 0, 'k+', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Oś rzeczywista');
ylabel('Oś urojona');
title('Wykres Nyquista');
legend(['k=' num2str(k1) '; T=' num2str(T1)], ...
        ['k=' num2str(k2) '; T=' num2str(T2)]);

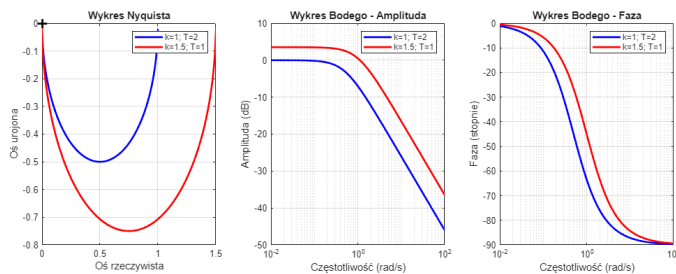
```

```

% Wykres Bodego - amplituda
subplot(1,3,2);
semilogx(omega, 20*log10(A1(:)), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, 20*log10(A2(:)), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Amplituda (dB)');
title('Wykres Bodego - Amplituda');
legend(['k=' num2str(k1) '; T=' num2str(T1)], ...
        ['k=' num2str(k2) '; T=' num2str(T2)]);

% Wykres Bodego - faza
subplot(1,3,3);
semilogx(omega, F1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, F2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Faza (stopnie)');
title('Wykres Bodego - Faza');
legend(['k=' num2str(k1) '; T=' num2str(T1)], ...
        ['k=' num2str(k2) '; T=' num2str(T2)]);

```



% OBIEKT INERCYJNY II RZĘDU

% Parametry - zestaw 1

```

k1 = 1;
T1_a = 2;
T2_a = 1;

```

% Parametry - zestaw 2

```

k2 = 1.5;
T1_b = 1;
T2_b = 0.5;

```

% Transmitancje

```

licz1 = [0 0 k1];
mian1 = [T1_a*T2_a, T1_a+T2_a, 1];

licz2 = [0, 0, k2];

```

```

mian2 = [T1_b*T2_b, T1_b+T2_b, 1];

omega = logspace(-2, 2, 200);
[A1, F1] = bode(licz1, mian1, omega);
[Re1, Im1] = nyquist(licz1, mian1, omega);

[A2, F2] = bode(licz2, mian2, omega);
[Re2, Im2] = nyquist(licz2, mian2, omega);

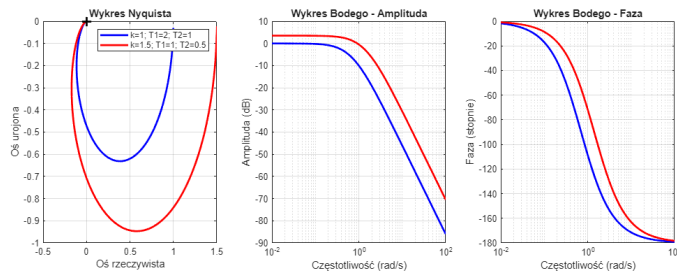
figure(2);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

% Wykres Nyquista
subplot(1,3,1);
plot(Re1(:), Im1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
plot(Re2(:), Im2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
plot(0, 0, 'k+', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Oś rzeczywista');
ylabel('Oś urojona');
title('Wykres Nyquista');
legend(['k=' num2str(k1) ' ; T1=' num2str(T1_a) ' ; T2=' num2str(T2_a)], ...
        ['k=' num2str(k2) ' ; T1=' num2str(T1_b) ' ; T2=' num2str(T2_b)]);

% Bode - amplituda
subplot(1,3,2);
semilogx(omega, 20*log10(A1(:)), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, 20*log10(A2(:)), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Amplituda (dB)');
title('Wykres Bodego - Amplituda');

% Bode - faza
subplot(1,3,3);
semilogx(omega, F1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, F2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Faza (stopnie)');
title('Wykres Bodego - Faza');

```



```
%% OBIEKT OSCYLACYJNY (różne ksi)
```

```
% Parametry
```

```
k = 1;
```

```
T = 1;
```

```
ksi_1 = 0.3; % mniejsze od 1
```

```
ksi_2 = 1.5; % większe od 1
```

```
% Transmitancje
```

```
licz = [0, 0, k];
```

```
mian_1 = [T^2, 2*ksi_1*T, 1];
```

```
mian_2 = [T^2, 2*ksi_2*T, 1];
```

```
omega = logspace(-2, 2, 200);
```

```
[A1, F1] = bode(licz, mian_1, omega);
```

```
[Re1, Im1] = nyquist(licz, mian_1, omega);
```

```
[A2, F2] = bode(licz, mian_2, omega);
```

```
[Re2, Im2] = nyquist(licz, mian_2, omega);
```

```
figure(3);
```

```
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);
```

```
% Nyquist
```

```
subplot(1,3,1);
```

```
plot(Re1(:), Im1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
```

```
hold on;
```

```
plot(Re2(:), Im2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
```

```
plot(0, 0, 'k+', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2);
```

```
grid on;
```

```
xlabel('Oś rzeczywista');
```

```
ylabel('Oś urojona');
```

```
title('Wykres Nyquista');
```

```
legend(['\xi = ' num2str(ksi_1)], ['\xi = ' num2str(ksi_2)]);
```

```
% Bode - amplituda
```

```
subplot(1,3,2);
```

```
semilogx(omega, 20*log10(A1(:)), 'b-', 'LineWidth', 2);
```

```
hold on;
```

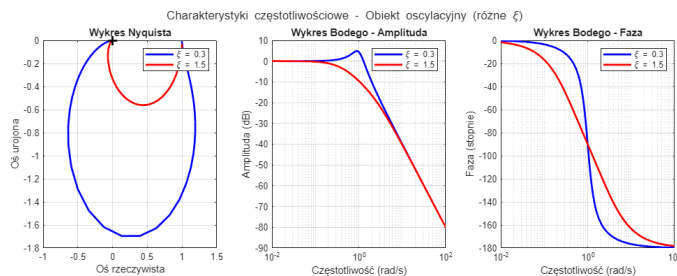
```

semilogx(omega, 20*log10(A2(:)), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Amplituda (dB)');
title('Wykres Bodego - Amplituda');
legend(['\xi = ' num2str(ksi_1)], ['\xi = ' num2str(ksi_2)]);

% Bode - faza
subplot(1,3,3);
semilogx(omega, F1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, F2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Faza (stopnie)');
title('Wykres Bodego - Faza');
legend(['\xi = ' num2str(ksi_1)], ['\xi = ' num2str(ksi_2)]);

sgtitle('Charakterystyki częstotliwościowe - Obiekt oscylacyjny (różne \xi)');

```



%% OBIĘKT CAŁKUJĄCY

% Parametry - zestaw 1

```

k1 = 1;
Ti1 = 2;
T1 = 0.5;

```

% Parametry - zestaw 2

```

k2 = 1.5;
Ti2 = 1.5;
T2 = 0.3;

```

```

licz1 = [0, 0, k1];
mian1 = [T1*Ti1, Ti1, 0];

```

```

licz2 = [0, 0, k2];
mian2 = [T2*Ti2, Ti2, 0];

```

```

omega = logspace(-2, 2, 200);
[A1, F1] = bode(licz1, mian1, omega);
[Re1, Im1] = nyquist(licz1, mian1, omega);

```

```

[A2, F2] = bode(licz2, mian2, omega);
[Re2, Im2] = nyquist(licz2, mian2, omega);

figure(4);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

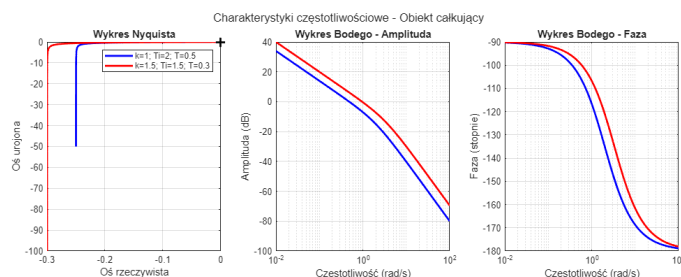
% Wykres Nyquista
subplot(1,3,1);
plot(Re1(:), Im1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
plot(Re2(:), Im2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
plot(0, 0, 'k+', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Oś rzeczywista');
ylabel('Oś urojona');
title('Wykres Nyquista');
legend(['k=' num2str(k1) ' ; Ti=' num2str(Ti1) ' ; T=' num2str(T1)], ...
       ['k=' num2str(k2) ' ; Ti=' num2str(Ti2) ' ; T=' num2str(T2)]);

% Bode - amplituda
subplot(1,3,2);
semilogx(omega, 20*log10(A1(:)), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, 20*log10(A2(:)), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Amplituda (dB)');
title('Wykres Bodego - Amplituda');

% Bode - faza
subplot(1,3,3);
semilogx(omega, F1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, F2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Faza (stopnie)');
title('Wykres Bodego - Faza');

sgtitle('Charakterystyki częstotliwościowe - Obiekt całkujący');

```



```

%% OBIEKT RÓŻNICZKUJĄCY

% Parametry - zestaw 1
Td1 = 2;
T1 = 1;

% Parametry - zestaw 2
Td2 = 1;
T2 = 0.5;

licz1 = [Td1, 0];
mian1 = [T1, 1];

licz2 = [Td2, 0];
mian2 = [T2, 1];

omega = logspace(-2, 2, 200);
[A1, F1] = bode(licz1, mian1, omega);
[Re1, Im1] = nyquist(licz1, mian1, omega);

[A2, F2] = bode(licz2, mian2, omega);
[Re2, Im2] = nyquist(licz2, mian2, omega);

figure(5);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

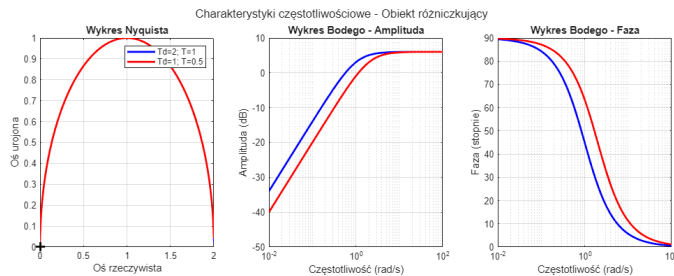
% Wykres Nyquista
subplot(1,3,1);
plot(Re1(:), Im1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
plot(Re2(:), Im2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
plot(0, 0, 'k+', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Oś rzeczywista');
ylabel('Oś urojona');
title('Wykres Nyquista');
legend(['Td=' num2str(Td1) '; T=' num2str(T1)], ...
       ['Td=' num2str(Td2) '; T=' num2str(T2)]);

% Bode - amplituda
subplot(1,3,2);
semilogx(omega, 20*log10(A1(:)), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, 20*log10(A2(:)), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Amplituda (dB)');
title('Wykres Bodego - Amplituda');

```

```
% Bode - faza
subplot(1,3,3);
semilogx(omega, F1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, F2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Faza (stopnie)');
title('Wykres Bodego - Faza');

sgtitle('Charakterystyki częstotliwościowe - Obiekt różniczkujący');
```



%% OBIEKT Z OPÓŹNIENIEM

% Parametry - zestaw 1

```
k1 = 1;
T1 = 1;
theta1 = 0.5;
```

% Parametry - zestaw 2

```
k2 = 1;
T2 = 1;
theta2 = 1.5;
```

% Aproksymacja Pade (rzęd 20)

```
n_pade = 20;
[licz_op_1, mian_op_1] = pade(theta1, n_pade);
[licz_op_2, mian_op_2] = pade(theta2, n_pade);

licz_iner_1 = [0, k1];
mian_iner_1 = [T1, 1];

licz_iner_2 = [0, k2];
mian_iner_2 = [T2, 1];

[licz1, mian1] = series(licz_op_1, mian_op_1, licz_iner_1, mian_iner_1);
[licz2, mian2] = series(licz_op_2, mian_op_2, licz_iner_2, mian_iner_2);

omega = logspace(-2, 2, 200);
[A1, F1] = bode(licz1, mian1, omega);
```



```

[Re1, Im1] = nyquist(licz1, mian1, omega);

[A2, F2] = bode(licz2, mian2, omega);
[Re2, Im2] = nyquist(licz2, mian2, omega);

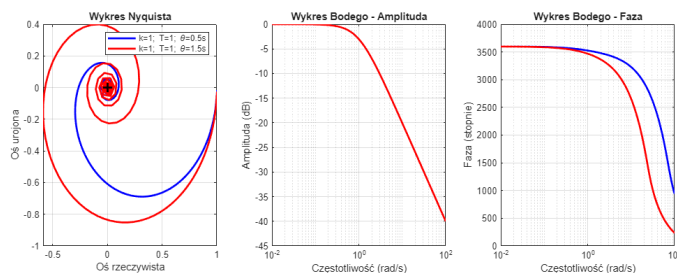
figure(6);
set(gcf, 'Position', [100, 100, 1200, 400]);

% Wykres Nyquista
subplot(1,3,1);
plot(Re1(:), Im1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
plot(Re2(:), Im2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
plot(0, 0, 'k+', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Oś rzeczywista');
ylabel('Oś urojona');
title('Wykres Nyquista');
legend(['k=' num2str(k1) ' ; T=' num2str(T1) ' ; \theta=' num2str(theta1) 's'], ...
        ['k=' num2str(k2) ' ; T=' num2str(T2) ' ; \theta=' num2str(theta2) 's']);

% Bode - amplituda
subplot(1,3,2);
semilogx(omega, 20*log10(A1(:)), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, 20*log10(A2(:)), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Amplituda (dB)');
title('Wykres Bodego - Amplituda');

% Bode - faza
subplot(1,3,3);
semilogx(omega, F1(:), 'b-', 'LineWidth', 2);
hold on;
semilogx(omega, F2(:), 'r-', 'LineWidth', 2);
grid on;
xlabel('Częstotliwość (rad/s)');
ylabel('Faza (stopnie)');
title('Wykres Bodego - Faza');

```



```
sgtitle('Charakterystyki częstotliwościowe - Obiekt z opóźnieniem');
```