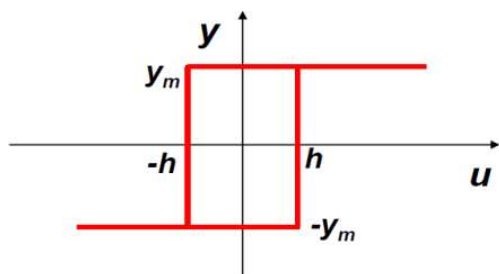


Sprawozdanie – WEAIIB, AiR	
Podstawy Automatyki 2	
Ćwiczenie 6: Układ regulacji dwupołożeniowej II	
Czwartek, 14:30	Data wykonania: 27.04.2023
Roman Nowak	Data zaliczenia:
	Ocena:

Ćwiczenie polega na zbudowaniu w Simulinku układu regulacji dwupołożeniowej i przetestowaniu jego działania dla trzech różnych obiektów, dla różnych wartości histerezy oraz na obliczeniu wykresów krytycznych



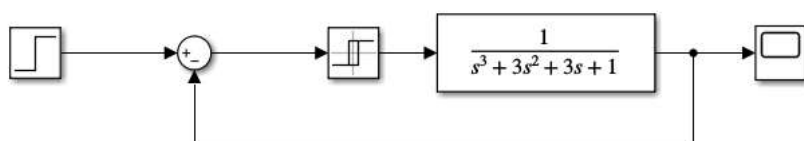
Rys. 1. Przekaznik dwupołożeniowy z histerezą.

$$G(s) = \frac{1}{s^3 + 3s^2 + 3s + 1}.$$

$$G(s) = \frac{1}{s(s^2 + 2s^2 + 1)}.$$

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)}.$$

Rys. 2. Transmitancje testowanych obiektów



Rys. 3. Układ regulacji dwupołożeniowej pierwszego obiektu w Simulinku

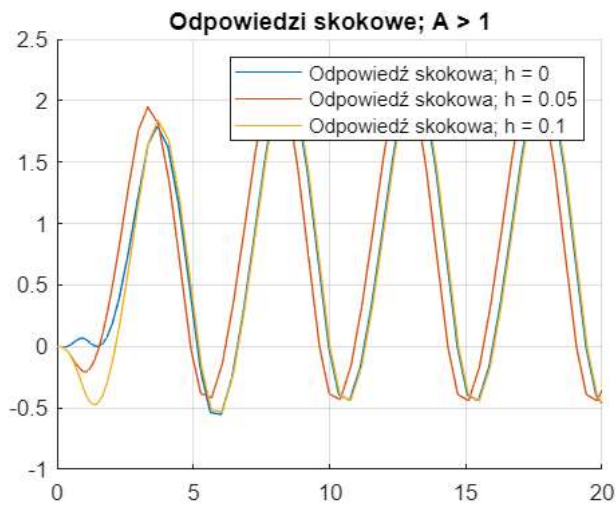
```
clear;
licz = [1];
G1 = tf(licz, [1 3 3 1]);
G2 = tf(licz, [1 2 1 0]);
G3 = tf(licz, [1 10 35 50 24]);
```

Transmitancja G1

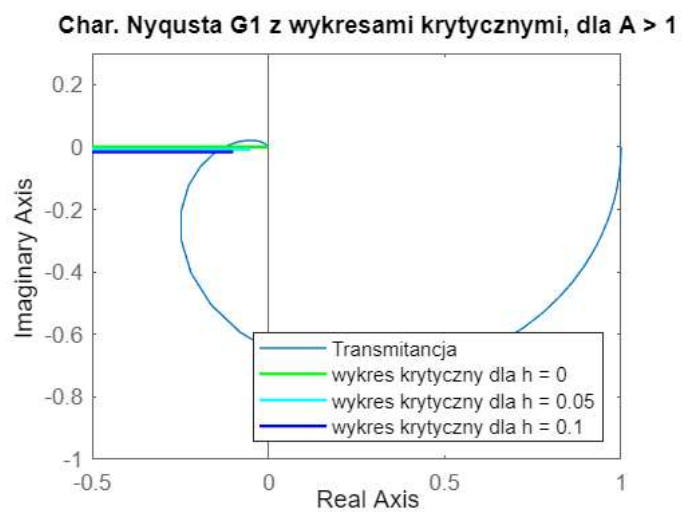
$$G(s) = \frac{1}{s^3 + 3s^2 + 3s + 1}$$

Odpowiedzi dla A > 1

```
h = 0; ym = 5;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05; ym = 5;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1; ym = 5;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe; A > 1")
legend("Odpowiedź skokowa; h = 0", "Odpowiedź skokowa; h = 0.05", "Odpowiedź skokowa; h = 0.1")
hold off; grid on;
```

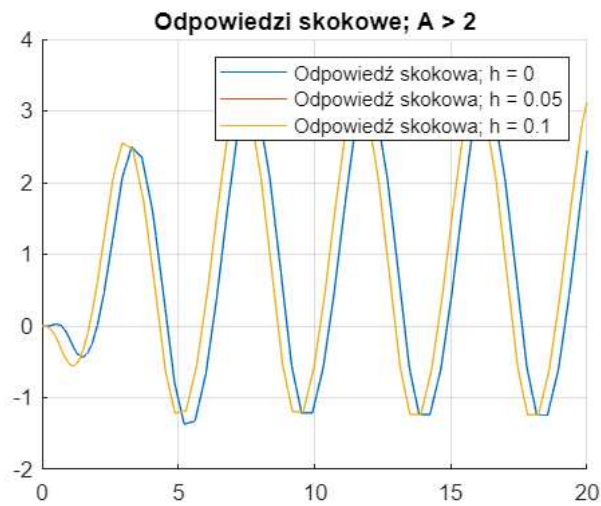


```
draw_nyquist(G1, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla  $A > 1$ ")
```

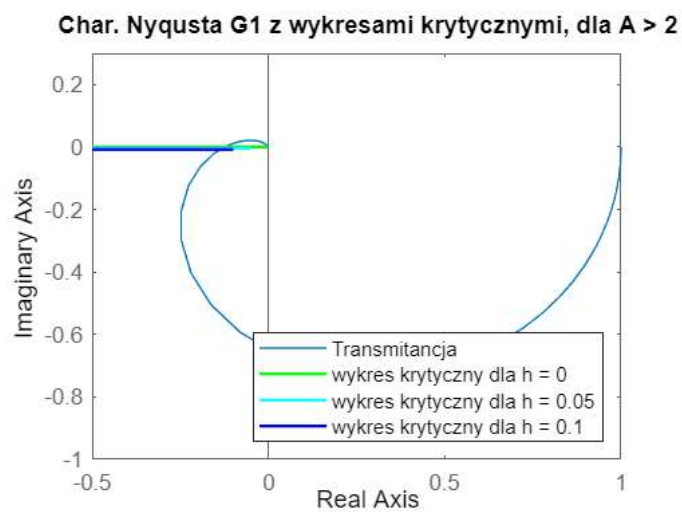


Odpowiedzi dla $A > 2$

```
h = 0; ym = 10;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe;  $A > 2$ ")
legend("Odpowiedź skokowa;  $h = 0$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.05$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.1$ ")
hold off; grid on;
```

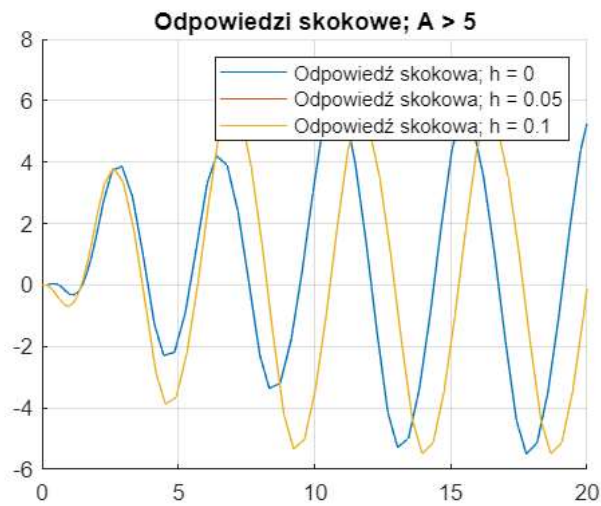


```
draw_nyquist(G1, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla  $A > 2$ ")
```

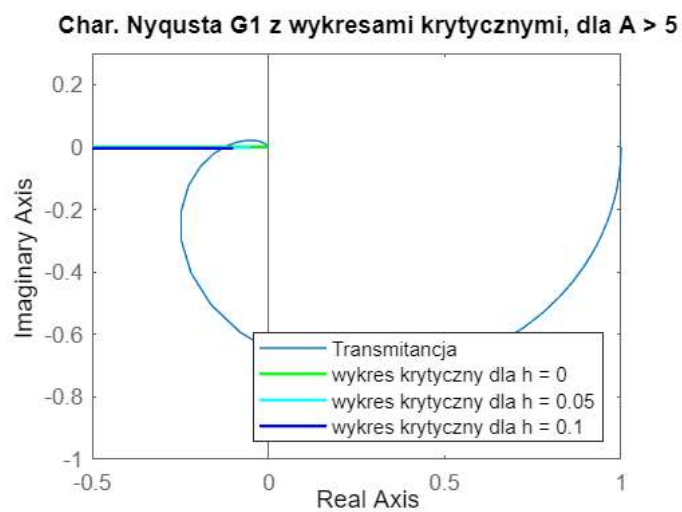


Odpowiedzi dla $A > 5$

```
h = 0; ym = 20;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe;  $A > 5$ ")
legend("Odpowiedź skokowa;  $h = 0$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.05$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.1$ ")
hold off; grid on;
```



```
draw_nyquist(G1, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla A > 5")
```

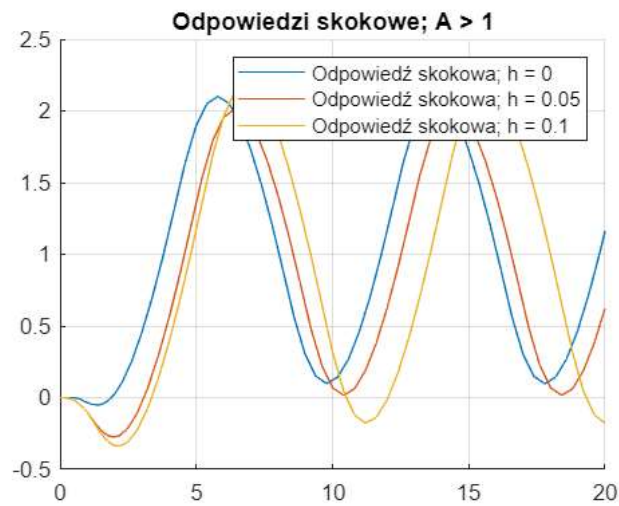


Transmitancja G2

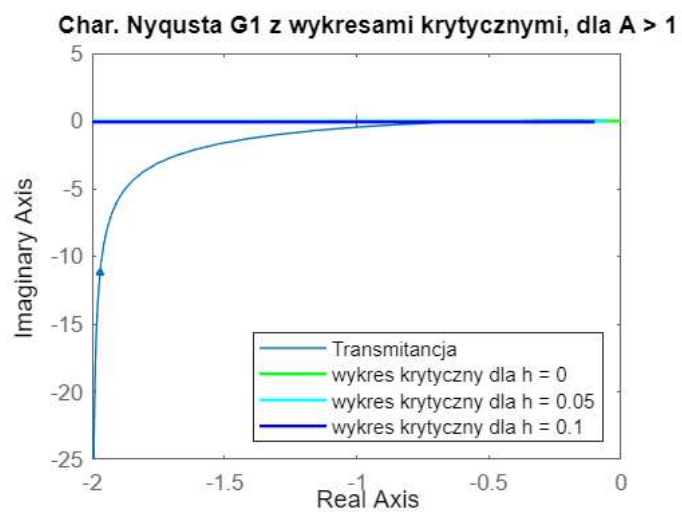
$$G(s) = \frac{1}{s(s^2 + 2s^2 + 1)}$$

Odpowiedzi dla A > 1

```
h = 0; ym = 1;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe; A > 1")
legend("Odpowiedź skokowa; h = 0", "Odpowiedź skokowa; h = 0.05", "Odpowiedź skokowa; h = 0.1")
hold off; grid on;
```

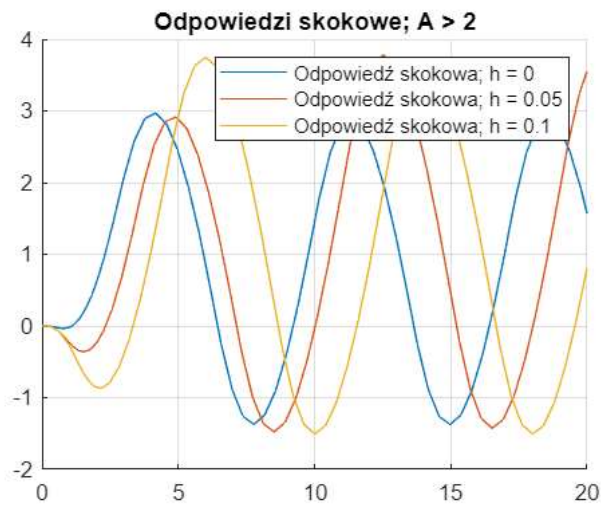


```
draw_nyquist(G2, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla  $A > 1$ ")
```

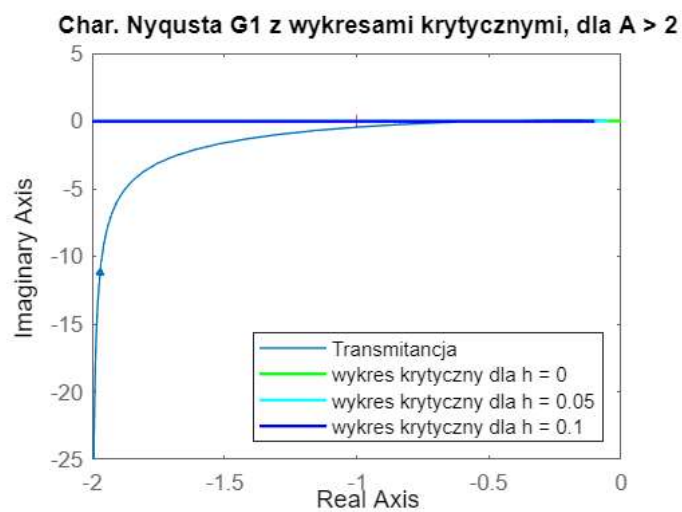


Odpowiedzi dla $A > 2$

```
h = 0; ym = 2.6;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe;  $A > 2$ ")
legend("Odpowiedź skokowa;  $h = 0$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.05$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.1$ ")
hold off; grid on;
```

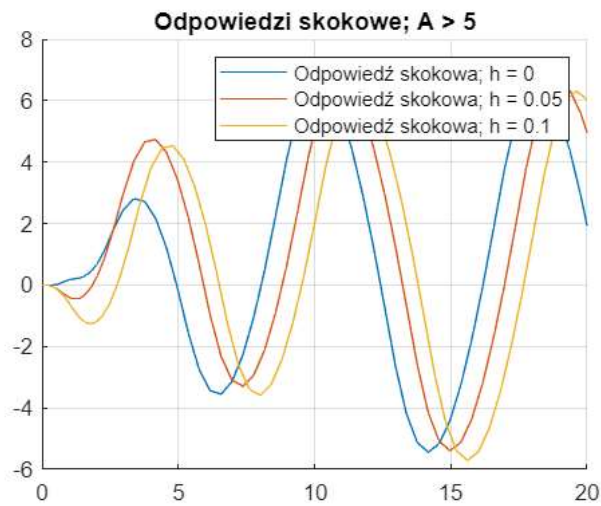


```
draw_nyquist(G2, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla  $A > 2$ ")
```

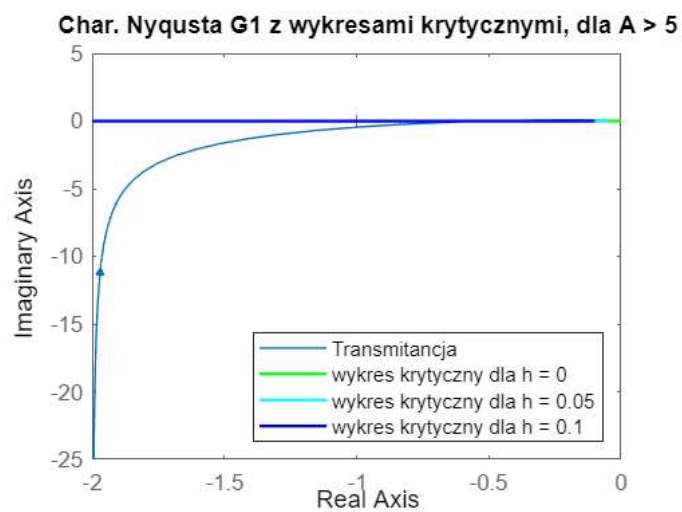


Odpowiedzi dla $A > 5$

```
h = 0; ym = 6;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe;  $A > 5$ ")
legend("Odpowiedź skokowa;  $h = 0$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.05$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.1$ ")
hold off; grid on;
```



```
draw_nyquist(G2, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla A > 5")
```

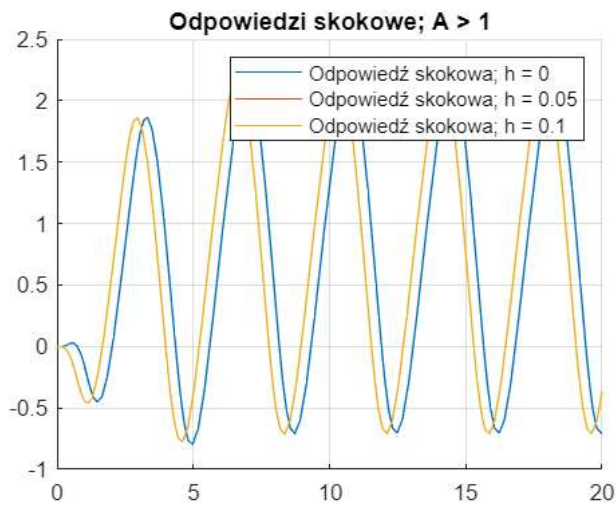


Transmitancja G3

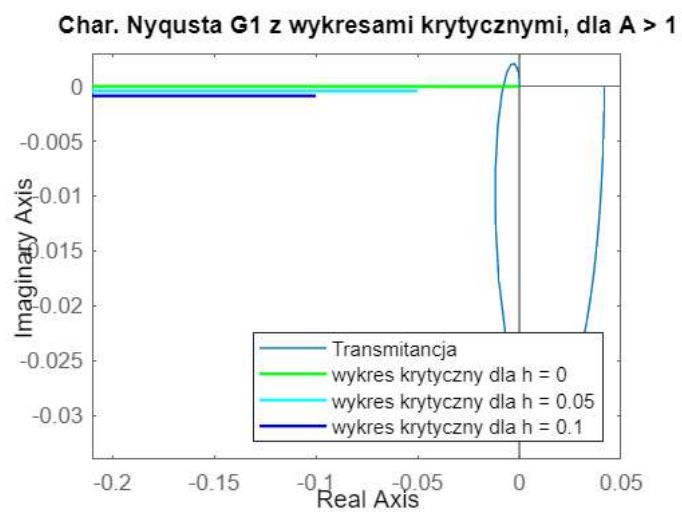
$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)}$$

Odpowiedzi dla $A > 1$

```
h = 0; ym = 90;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe; A > 1")
legend("Odpowiedź skokowa; h = 0", "Odpowiedź skokowa; h = 0.05", "Odpowiedź skokowa; h = 0.1")
hold off; grid on;
```

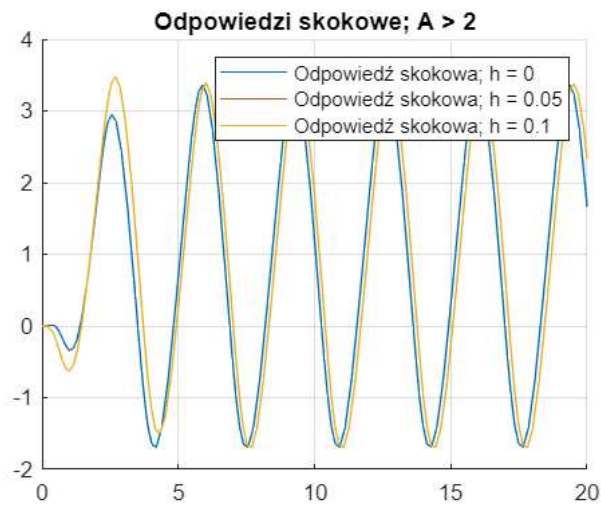


```
draw_nyquist(G3, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla  $A > 1$ ")
```

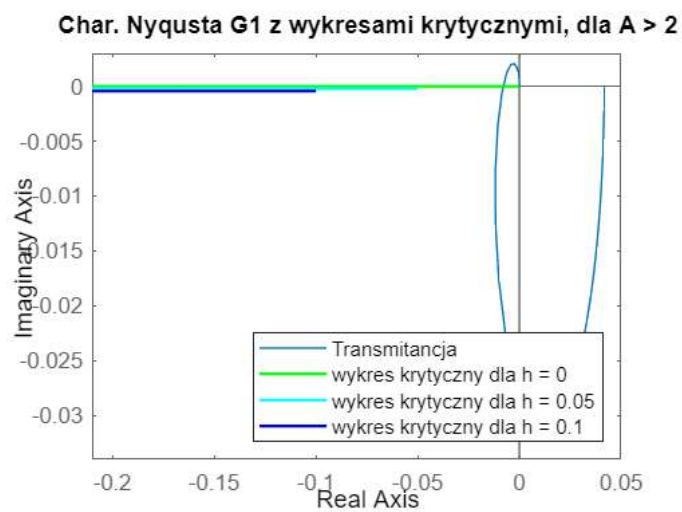


Odpowiedzi dla $A > 2$

```
h = 0; ym = 180;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe;  $A > 2$ ")
legend("Odpowiedź skokowa;  $h = 0$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.05$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.1$ ")
hold off; grid on;
```

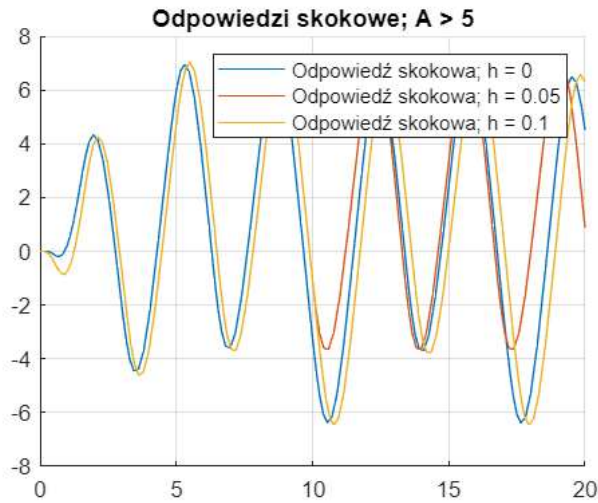



```
draw_nyquist(G3, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla  $A > 2$ ")
```

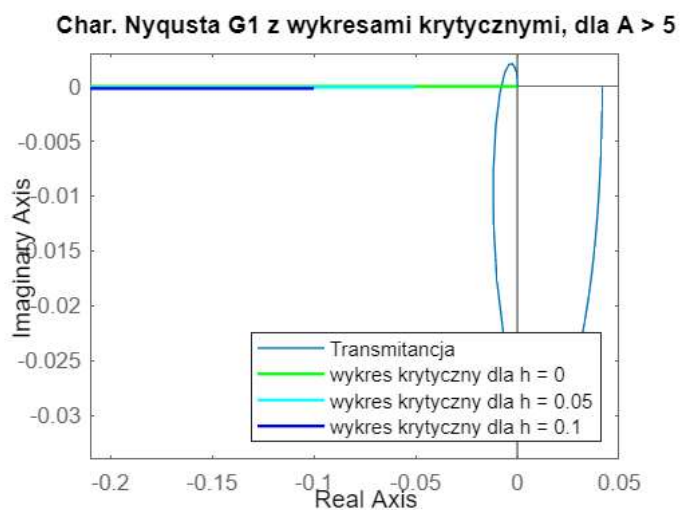


Odpowiedzi dla $A > 5$

```
h = 0; ym = 380;
figure; hold on;
draw_step();
ym1 = ym;
h = 0.05;
draw_step();
ym2 = ym;
h = 0.1;
draw_step();
ym3 = ym;
title("Odpowiedzi skokowe;  $A > 5$ ")
legend("Odpowiedź skokowa;  $h = 0$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.05$ ", "Odpowiedź skokowa;  $h = 0.1$ ")
hold off; grid on;
```



```
draw_nyquist(G3, ym1, ym2, ym3);
title("Char. Nyqusta G1 z wykresami krytycznymi, dla A > 5")
```



Wnioski

Ćwiczenie pozwoliło zapoznać się z regulacją dwupołożeniową oraz poznać wpływ parametrów przekaźnika dwupołożeniowego na zachowanie układu regulacji. Przypomniałem sobie wyznaczanie wykresu krytycznego.

```
function [] = draw_nyquist(G, ym1, ym2, ym3)
    figure;
    plotoptions = nyquistoptions('cstprefs');
    plotoptions.ShowFullContour = 'off';
    n = nyquistplot(G, plotoptions);

    hold on;
    h = 0;
    Qk = -pi * h / (4 * ym1); % wartość Q(w) dla wykresu krytycznego regulatora dwupołożeniowego
    Pk = h; % wartość P(w) dla wykresu krytycznego regulatora dwupołożeniowego
    plot([-2, -Pk], [Qk, Qk], 'g', "LineWidth", 1.35);
    h = 0.05;
    Qk = -pi * h / (4 * ym2); % wartość Q(w) dla wykresu krytycznego regulatora dwupołożeniowego
    Pk = h; % wartość P(w) dla wykresu krytycznego regulatora dwupołożeniowego
    plot([-2, -Pk], [Qk, Qk], 'c', "LineWidth", 1.35);
    h = 0.1;
    Qk = -pi * h / (4 * ym3); % wartość Q(w) dla wykresu krytycznego regulatora dwupołożeniowego
    Pk = h; % wartość P(w) dla wykresu krytycznego regulatora dwupołożeniowego
    plot([-2, -Pk], [Qk, Qk], 'b', "LineWidth", 1.35);
    %axis([-0.21 0.05 -0.034 0.003])
    legend("Transmitancja", "wykres krytyczny dla h = 0", "wykres krytyczny dla h = 0.05", "wykres krytyczny dla h = 0.1", "Location"
    hold off;
end

function [] = draw_step()
    out = sim("reg2pol.slx");
    plot(out.G_data.time, out.G_data.signals.values);
end
```

