

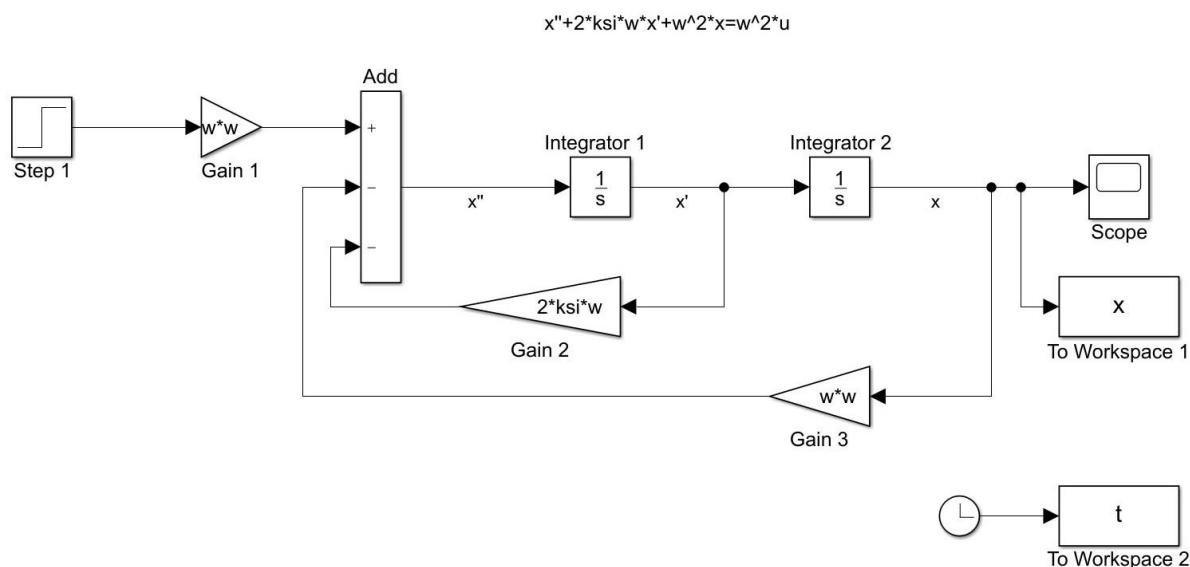
Ćwiczenie nr.5: Równania oscylacyjne

Łukasz Chwistek 243662

1 Cel ćwiczenia

Analiza równania oscylacyjnego zależnie od położenia biegunów.

2 Schemat



3 Badanie równania oscylacyjnego

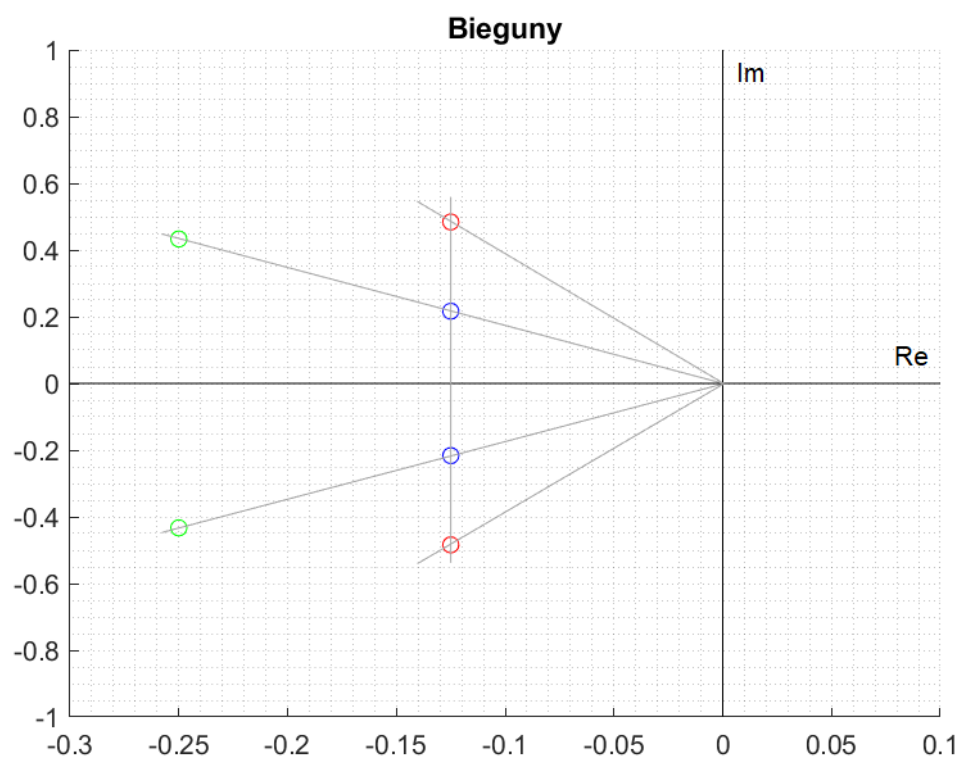
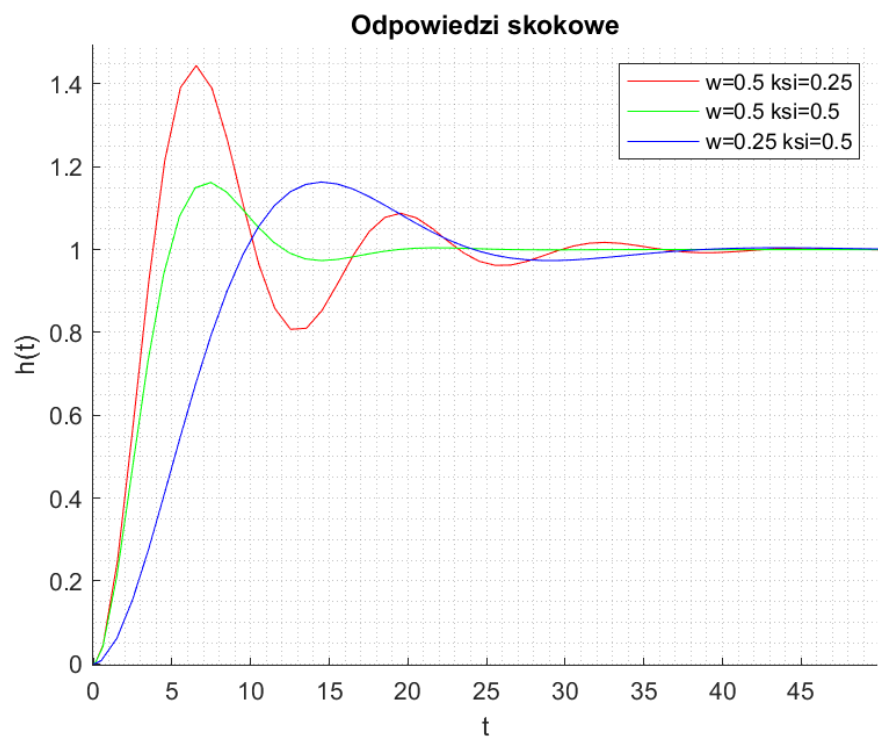
W ćwiczeniu wykorzystano równanie oscylacyjne w postaci: $\ddot{x}(t) + 2\zeta\omega_n \dot{x}(t) + \omega_n^2 x(t) = \omega_n^2 u(t)$

Zastosowany wzór na obliczenie biegunów: $\lambda_{1,2} = -\zeta\omega_n \pm \sqrt{\zeta^2 - 1}$

Równanie oscylacyjne rozpatrywano dla przypadków:

- a) $\zeta = 0,25$; $\omega_n = 0,5$
- b) $\zeta = 0,5$; $\omega_n = 0,5$
- c) $\zeta = 0,5$; $\omega_n = 0,25$

4 Wykresy dla różnych przypadków



5 Wnioski

- Modele o odpowiedziach skokowych o takiej samej amplitudzie mają taki sam współczynnik tłumienia względnego ($\xi_b = \xi_c$)
- Modele o biegunach położonych na jednej prostej przechodzącej przez punkt początkowy mają taki sam współczynnik tłumienia względnego ($\xi_b = \xi_c$)
- Modele o biegunach o jednakowej części rzeczywistej (rzut biegunów na oś Re znajduje się w tym samym miejscu) mają taki sam współczynnik $|\alpha|$, co powoduje że iloczyn współczynników ξ oraz ω_n jest jednakowy.

$$\xi_a * \omega_{na} = \xi_c * \omega_{nc}$$

6 Skrypt

```
1 - close all;
2 - clear all;
3
4 - %x''+2*ksi*w*x'+w^2*x=w^2*u
5 - u0 = 0;
6 - t0 = 0;
7 - du = 1;
8
9 - w = 0.5;
10 - ksi = 0.25;
11
12 - x10 = 0;
13 - x0 = 0;
14
15 - lambda1 = -ksi*w+w*sqrt(ksi*ksi-1);
16 - lambda2 = -ksi*w-w*sqrt(ksi*ksi-1);
17
18 - figure(1);
19 - grid minor;
20 - hold on;
21 - sim('lab6_1_sim');
22 - plot(t,x,'r');
23 - xlabel('t');
24 - ylabel('h(t)')
25
26 - title('Odpowiedzi skokowe');
27
28 - figure(2);
29 - hold on;
30 - grid minor;
31 - plot(real(lambda1),imag(lambda1),'ro');
32 - plot(real(lambda2),imag(lambda2),'ro');
33 - line([0 0],[-1 1],'Color','k');
34 - line([-0.3 0.1],[0 0],'Color','k');
35 - title('Bieguny');
36
37 - figure(1);
38 - ksi = 0.5;
39 - sim('lab6_1_sim');
40 - plot(t,x,'g');
41
42 - lambda1 = -ksi*w+w*sqrt(ksi*ksi-1);
43 - lambda2 = -ksi*w-w*sqrt(ksi*ksi-1);
44
45 - figure(2);
46 - plot(real(lambda1),imag(lambda1),'go');
47 - plot(real(lambda2),imag(lambda2),'go');
48 - figure(1);
49 - w=0.25;
50 - sim('lab6_1_sim');
51 - plot(t,x,'b');
52 - legend('w=0.5 ksi=0.25','w=0.5 ksi=0.5','\
53
54 - lambda1 = -ksi*w+w*sqrt(ksi*ksi-1);
55 - lambda2 = -ksi*w-w*sqrt(ksi*ksi-1);
56
57 - figure(2);
58 - plot(real(lambda1),imag(lambda1),'bo');
59 - plot(real(lambda2),imag(lambda2),'bo');
```