Lista nr 1

1. Znaleźć transformatę Laplace'a funkcji $x(t)=\mathbf{1}(t)$.

2. Obliczyć transmitancje, funkcje wagi i odpowiedzi skokowe układów opisanych równaniami różniczkowymi:

   a) $y'' + 3y' + 2y = u' + 4u$

   b) $y' + 2y = u' + u$

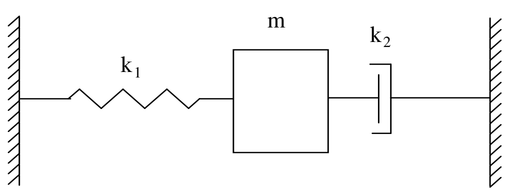
   c) $y''' + 3y'' + 3y' + y = 2u' - 3u$

3. Obliczyć odpowiedzi impulsowe i skokowe układów danych transmitancjami

   a) $F(s) = \dfrac{1}{s^2 + s}$ b) $F(s) = \dfrac{s^2 + s + 1}{s^3 + s}$ c) $F(s) = \dfrac{1}{s^2 - 4s + 20}$ d) $F(s) = \dfrac{s+1}{s^2(s+2)}$

   e) $F(s) = \dfrac{1}{s}$ f) $F(s) = \dfrac{10}{s^2 + s + 1}$ g) $F(s) = \dfrac{1}{10s+1} e^{-0.5s}$

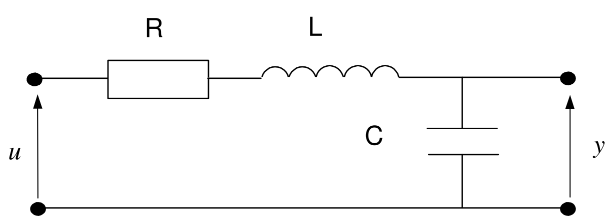
4. Dany jest układ mechaniczny przedstawiony na rys.



   gdzie m - masa ,k1 - współczynnik sprężystości sprężyny, k2 - współczynnik tłumienia amortyzatora.

   Zanaleźć transmitancję tego układu, gdy sygnałem wej. jest siła przyłożona do masy, a wyjściem przesunięcie masy.

5. Obliczyć transmitancję układu względem zaznaczonych sygnałów u oraz y. Obliczyć odpowiedzi układu na pobudzenie deltą Diraca, skokiem położenia (jednostkowym) i skokiem prędkości.



6. Znaleźć odpowiedź na skok jednostkowy obiektu o transmitancji

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{k}{s(1+sT)}$$

Lista nr 2

1. Wykreślić charakterystykę amplitudowo-fazową oraz charakterystyki logarytmiczne obiektu:

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

2. Wykreślić logarytmiczne charakterystyki częstotliwościowe członów:

A) $F(s) = \dfrac{1}{sT+1}$ B) $F(s) = sT+1$

3. Wykreślić logarytmiczne asymptotyczne charakterystyki częstotliwościowe członów dynamicznych o transmitancji operatorowej:

A) $F(s) = \dfrac{20(s+5)}{(2s+20)(s+1)}$ B) $F(s) = \dfrac{10s+1}{s(5s+1)}$

4. Wykreślić charakterystyki amplitudowo-fazowe członów:

A) $F(s) = \dfrac{ke^{-sT_0}}{sT+1}$ B) $F(s) = k(1+\dfrac{1}{Ts})$

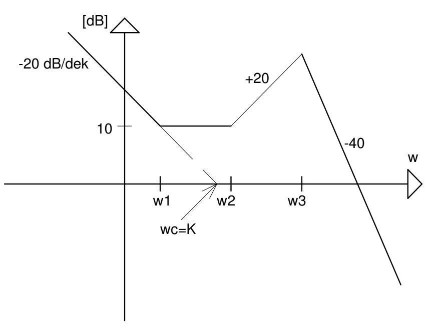
C) $F(s) = \dfrac{Ts}{Ts+1}$

5. Wyznaczyć charakterystyki logarytmiczne modułu i fazy członów:

A) $F(s) = \dfrac{k}{s}$ B) $F(s) = 10s\dfrac{(0.1s+1)}{(s+1)^2}$

C) $F(s) = \dfrac{Ks}{sT+1}$

6. Na podstawie asymptotycznej charakterystyki logarytmicznej modułu pewnego członu wyznaczyć jego transmitancję F(s), jeżeli wiadomo, że jest on minimalnofazowy*.

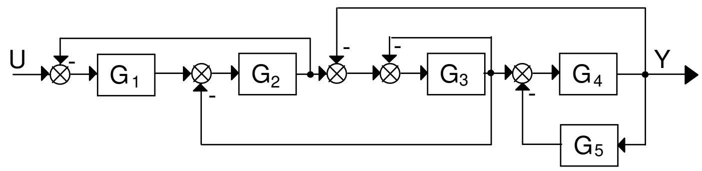


*-- Człony mające transmitancję w postaci wymiernej funkcji, której zarówno zera jak i bieguny leżą w lewej półpłaszczyźnie, nazywamy minimalnofazowymi.

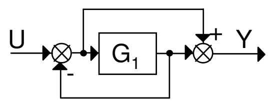
Lista nr 3

1. Zredukować poniższe schematy blokowe do jednego bloku:

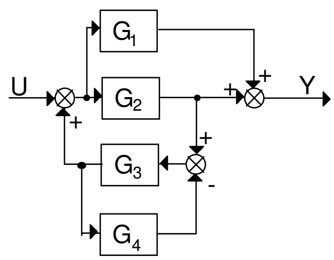
A)



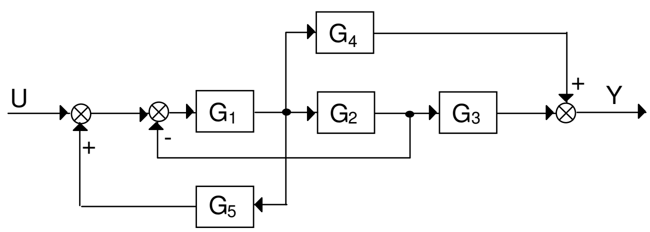
B)



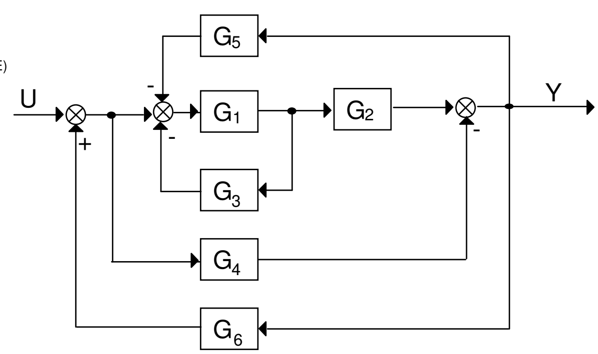
C)



D)



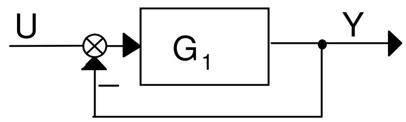
E)



Lista nr 4

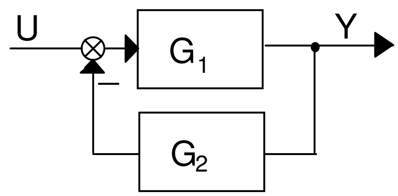
1. Policzyć błędy ustalone dla następujących układów:

a) $G_1(s) = \dfrac{10(s+2)}{s(s+0.1)}$ b) $G_1(s) = \dfrac{100(s+1)}{(10s+1)(s+0.1)}$



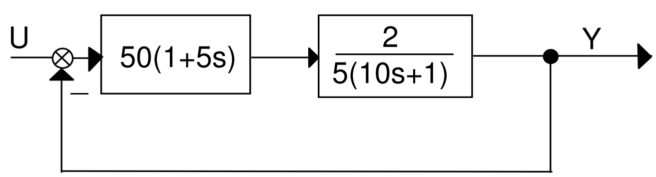
2. Policzyć błędy ustalone dla układU:

$$G_1(s) = \frac{10(s+1)}{0.1s+1} \qquad G_2(s) = \frac{1}{s}$$

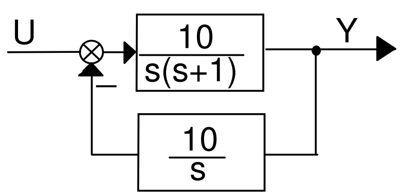


3) Obliczyć uchyby ustalone w następujących układach:

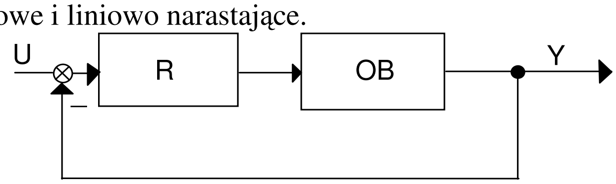
a)



b)



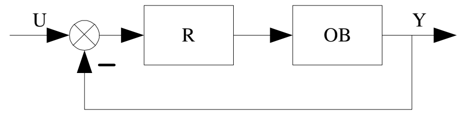
4) Układ regulacji ma strukturę przedstawioną na rys. Wyznaczyć uchyb ustalony na wymuszenie skokowe i liniowo narastające.



$$G_R(s) = k\left(1+\frac{1}{sT_i}\right) \qquad G_{OB}(s) = \frac{1}{s(s+2)}$$

Lista nr 5

1. Dany jest układ regulacji o schemacie przedstawionym na rysunku. Transmitancja regulatora $G_R(s) = \dfrac{k_1}{sT_1 + 1}$, a transmitancja obiektu $G_{OB}(s) = \dfrac{k_2}{s(sT_2 + 1)}$. Wyznaczyć zakresy parametrów k_1, k_2, T_1, T_2, przy których układ zamknięty jest stabilny. Skorzystać z kryterium Hurwitza i Routha.

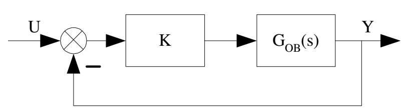


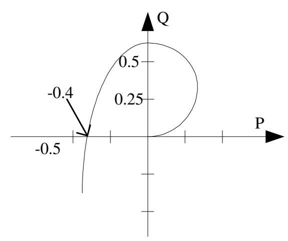
2. Niech równanie charakterystyczne układu ma postać $s^4+s^3+s^2+s+2=0$. Stwierdzić, czy układ jest stabilny. Skorzystać z kryterium Routha.

3. Tak jak w zadaniu 2 dla równań:

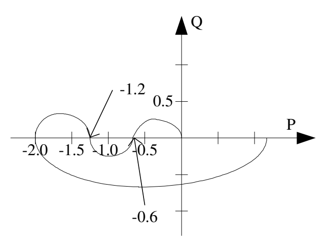
a) $s^6+2s^5+5s^4+8s^3+8s^2+8s+4=0$ b) $2s^5+3s^4+8s^3+4s^2+2s+1=0$

4. Wyznaczyć zakres dopuszczalnych zmian wzmocnienia regulatora proporcjonalnego w układzie przedstawionym na rysunku, w którym układ zamknięty będzie stabilny. Charakterystyka ampl.-fazowa obiektu została zdjęta doświadczalnie i ma postać jak na rys.



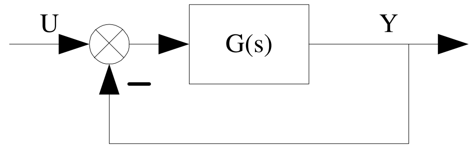


5. Podobnie jak w zadaniu 4, ale dla obiektu o charakterystyce jak na rysunku poniżej.

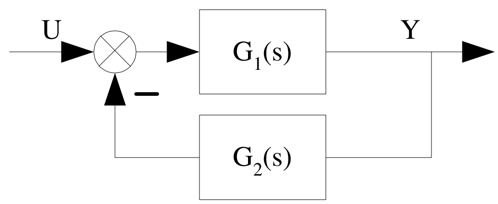


6. Dana jest transmitancja układu $G(s) = \dfrac{s^2 + s + 10}{4s^5 + 10s^4 + 10s^3 + 20s^2 + s + 1}$. Zbadać stabilność układu stosując kryterium Hurwitza.

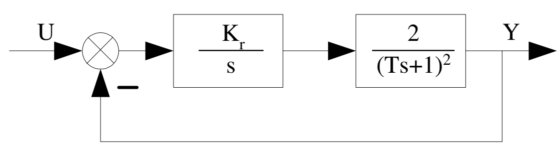
7. Dany jest układ przedstawiony na rys. Zbadać stabilność tego układu, jeżeli transmitancja układu otwartego jest równa $G(s) = \dfrac{1}{s^3 + 3s^2 + s + 1}$.



8. Schemat układu regulacji przedstawiono na rys. Zbadać stabilność układu otwartego i układu zamkniętego (ze sprzężeniem zwrotnym ujemnym), jeżeli $G_1(s) = \dfrac{10}{3s^3 + 2s^2 + s + 1}$ oraz $G_2(s) = (1.9s + 1)$.



9. Schemat strukturalny układu regulacji z regulatorem typu I (całkowym) przedstawiono na rys. Znaleźć obszar stabilności układu regulacji na płaszczyźnie T, K_r, gdzie T- stała czasowa obiektu, K_r – wzmocnienie prędkościowe regulatora typu I.



10. W układzie z zad. poprzedniego wymieniono reg I na reg. PI o transmitancji $G_R(s) = K_r(1 + \dfrac{1}{sTi})$, gdzie T_i=10 s. Należy wyznaczyć obszar stabilności takiego URA na pł. parametrów K_r, T_i.

11. Zdjętą doświadczalnie charakterystykę amplitudowo-fazową stabilnego układu otwartego przedstawiono na rys. Wyznaczyć zapas fazy $\Delta\varphi$, zapas wzmocnienia Δk i zapas modułu $\Delta\lambda$.