

Pierwsza metoda Lapunowa

Adrian Jałoszewski

4 kwietnia 2017, godzina 12:30

Spis treści

1	Wstęp	1
2	Wykonanie	2
2.1	Układ równań van der Polla	2
2.1.1	Współczynnik $a = 1$	2
2.1.2	Współczynnik $a = 5$	4
2.1.3	Współczynnik $a = 0$	6
2.1.4	Współczynnik $a = 0,5$	6
2.2	Wahadło tłumione	8
2.2.1	Współczynniki $a=1, b=1$	8
2.2.2	Współczynnik $a = 4, b = 1$	10
2.2.3	Współczynnik $a = 4, b = 0$	12
2.3	Współczynnik $a = 1, b = 3$	13
2.4	Układ mechaniczny	15
2.4.1	Sprężyna twarda	15
2.4.2	Sprężyna miękka	17
3	Wnioski	18

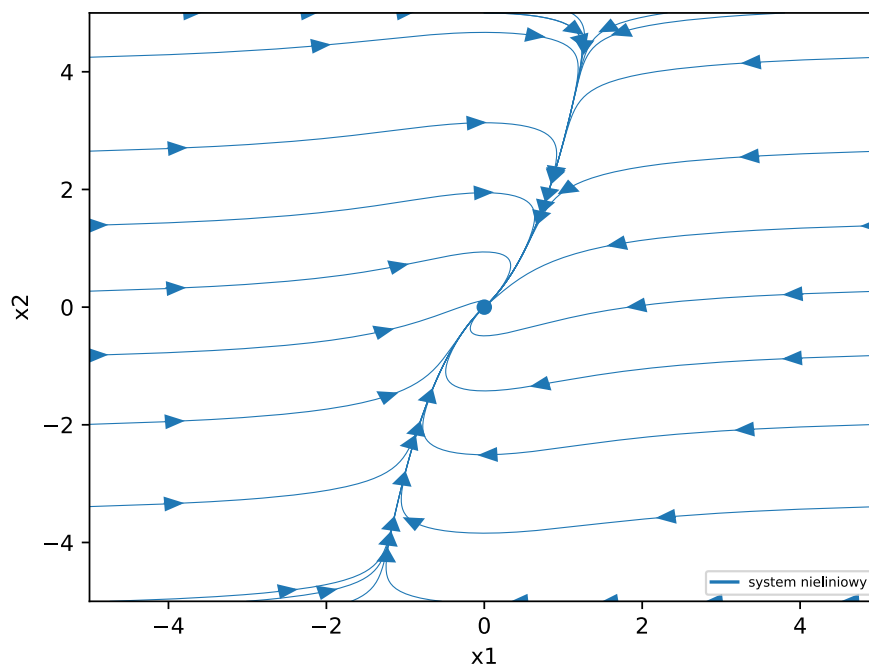
1 Wstęp

Celem laboratorium było zapoznanie się z regulatorami P, PI, PD oraz PID w dziedzinie częstotliwości, traktując je jako filtry. Oprócz tego należało zaprojektować filtr pasmowoprzepustowy.

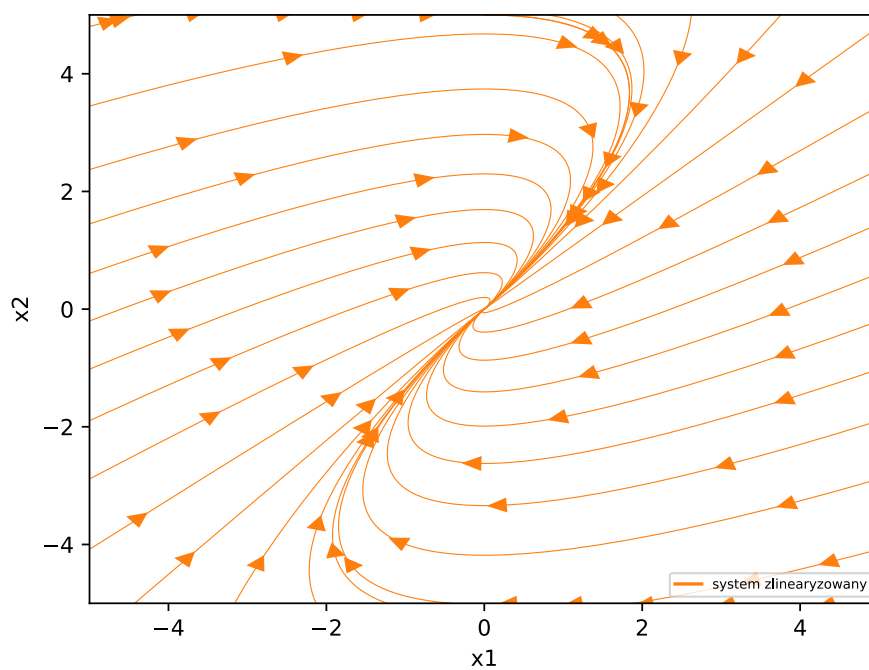
2 Wykonanie

2.1 Układ równań van der Polla

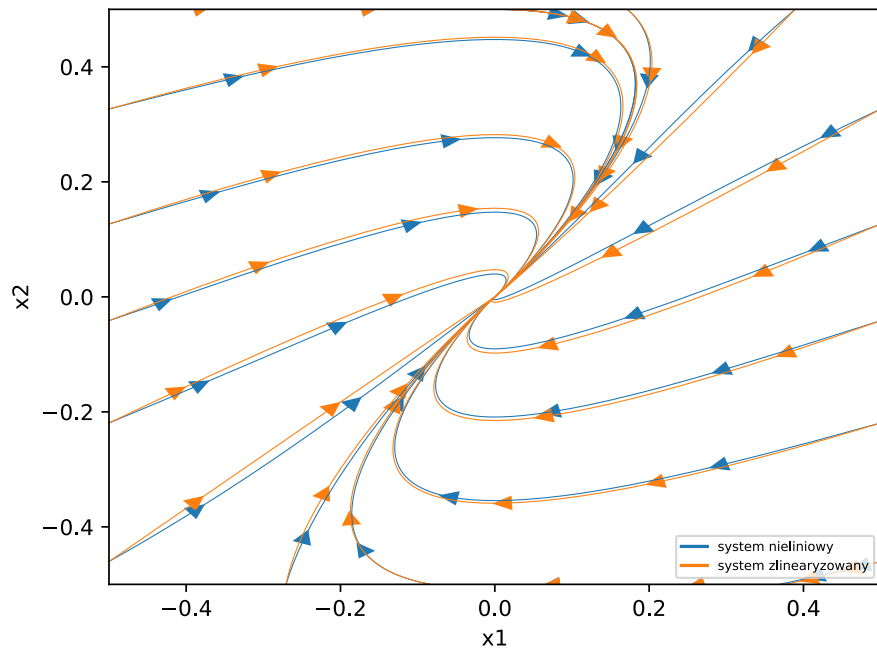
2.1.1 Współczynnik $a = 1$



Rysunek 1: Układ nieliniowy

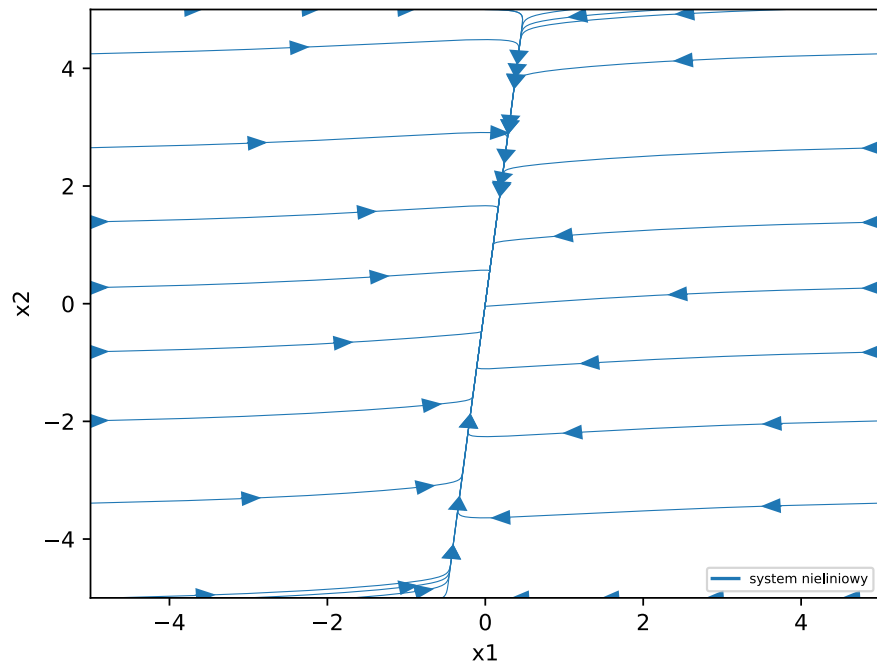


Rysunek 2: Układ zlinearyzowany

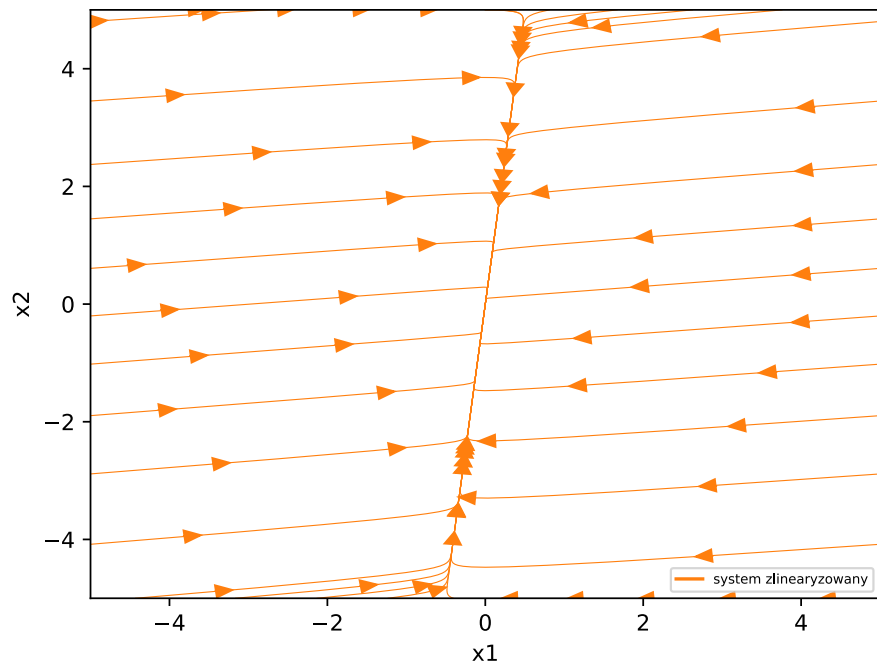


Rysunek 3: TODO

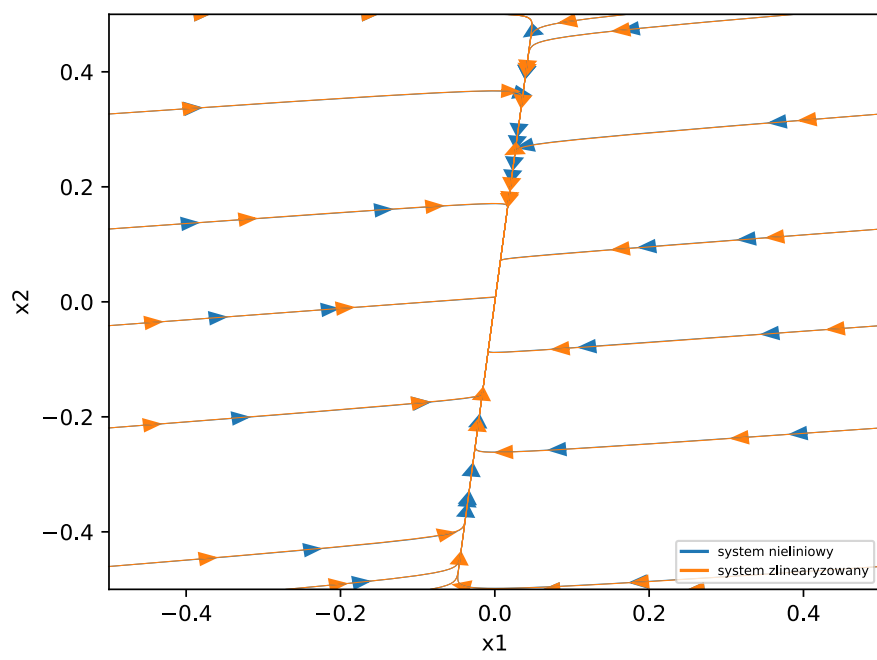
2.1.2 Współczynnik $a = 5$



Rysunek 4: Układ nieliniowy

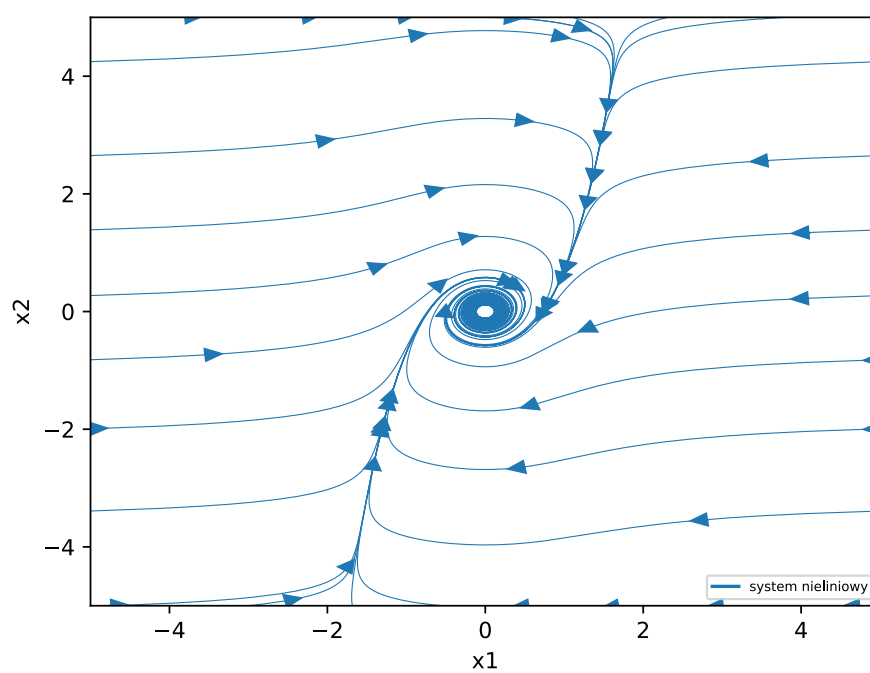


Rysunek 5: Układ zlinearyzowany



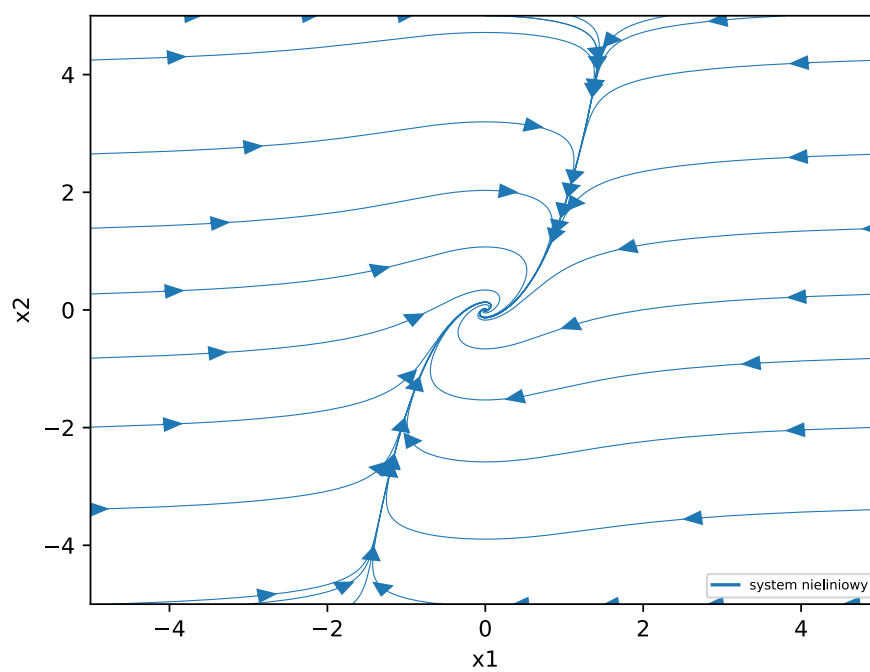
Rysunek 6: TODO

2.1.3 Współczynnik $a = 0$

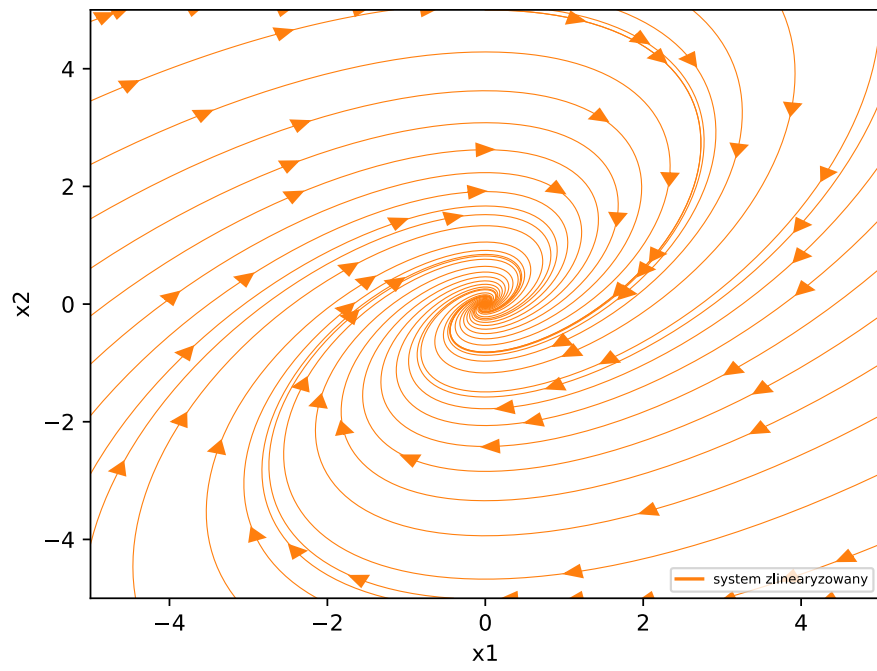


Rysunek 7: Układ nieliniowy

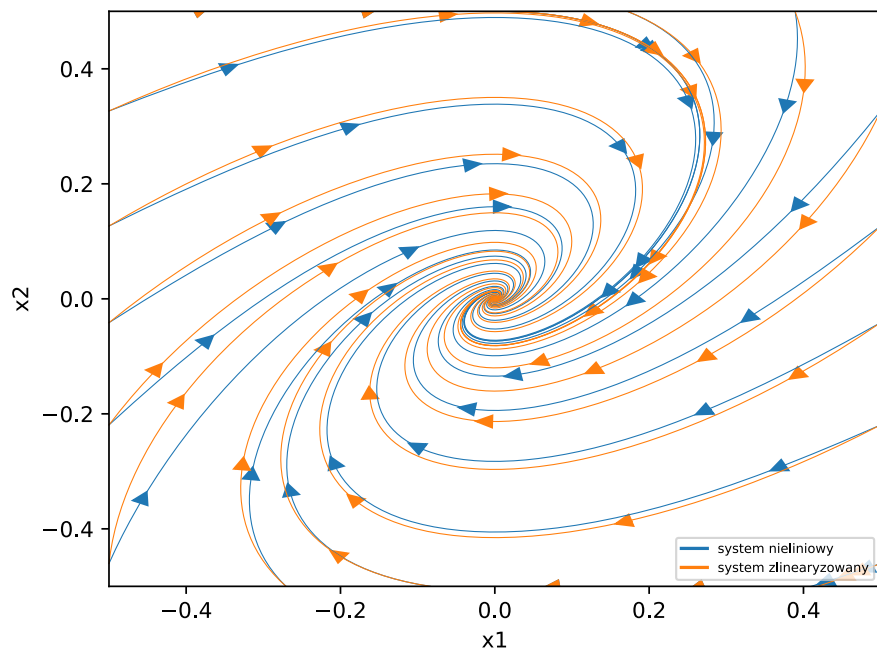
2.1.4 Współczynnik $a = 0,5$



Rysunek 8: Układ nieliniowy



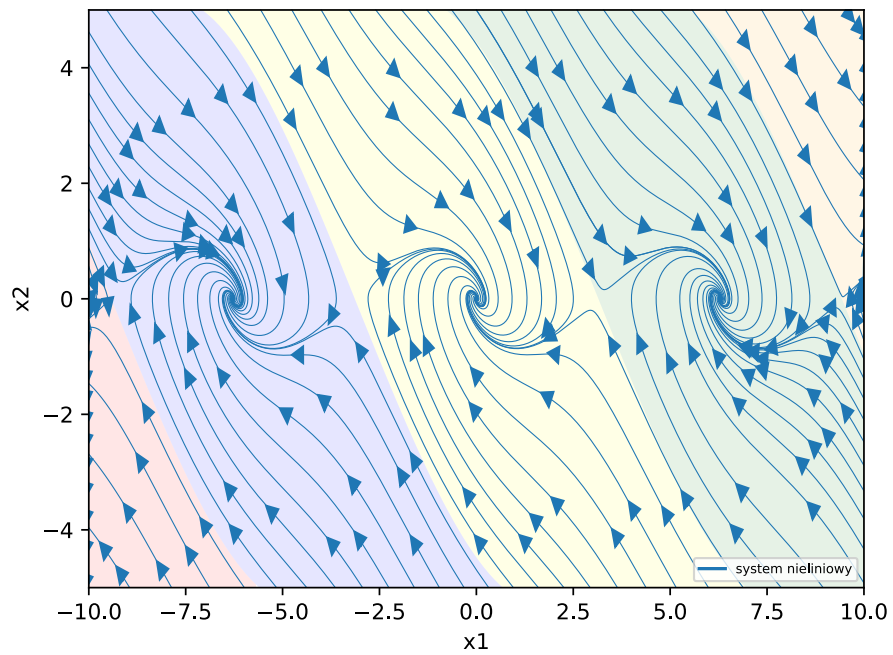
Rysunek 9: Układ zlinearyzowany



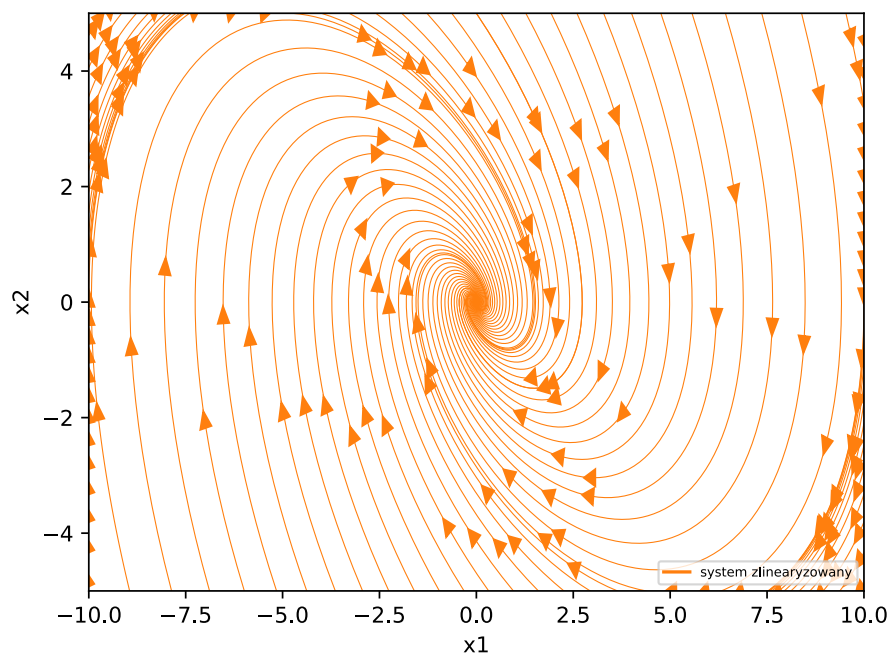
Rysunek 10: TODO

2.2 Wahadło tłumione

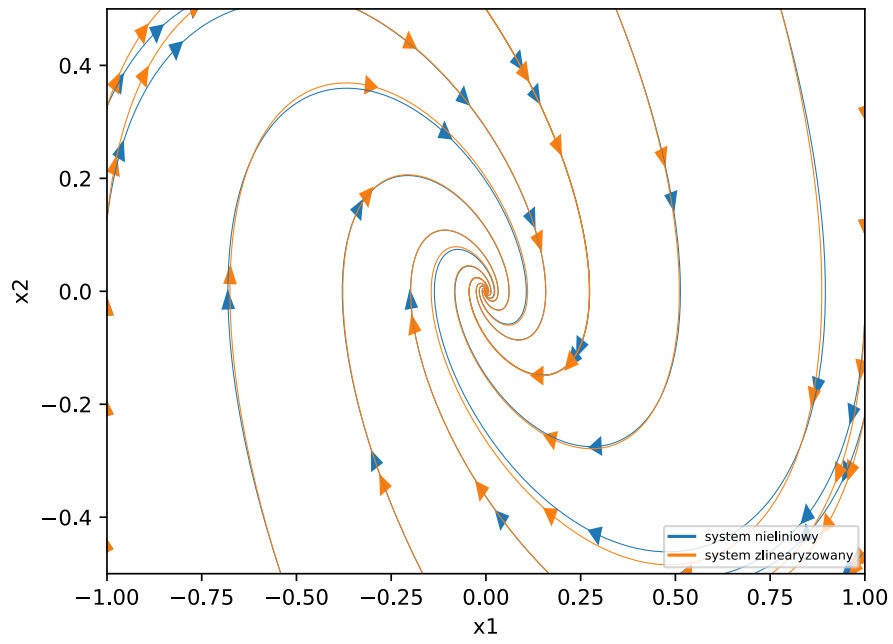
2.2.1 Współczynniki $a=1$, $b=1$



Rysunek 11: Układ nieliniowy

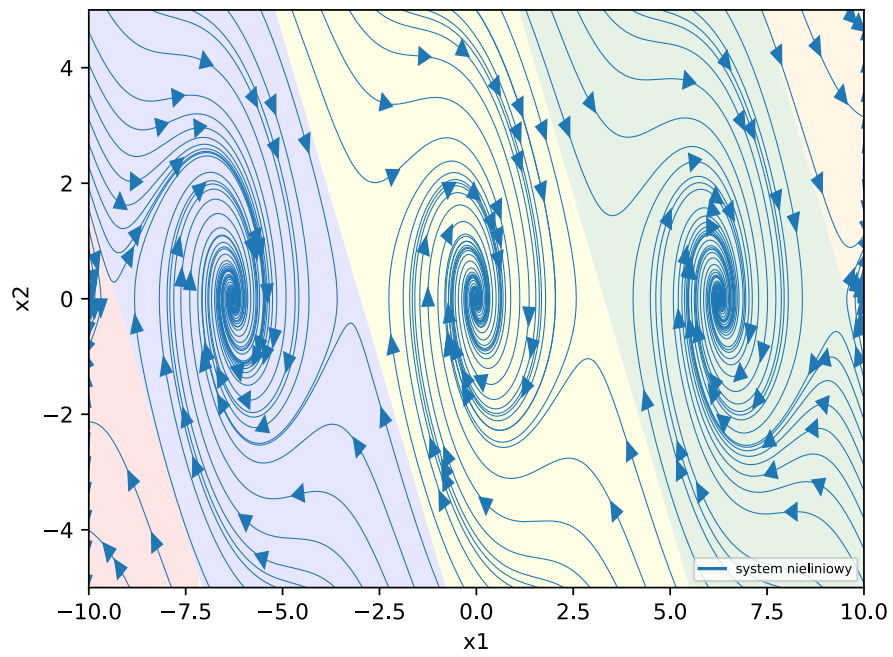


Rysunek 12: Układ zlinearyzowany

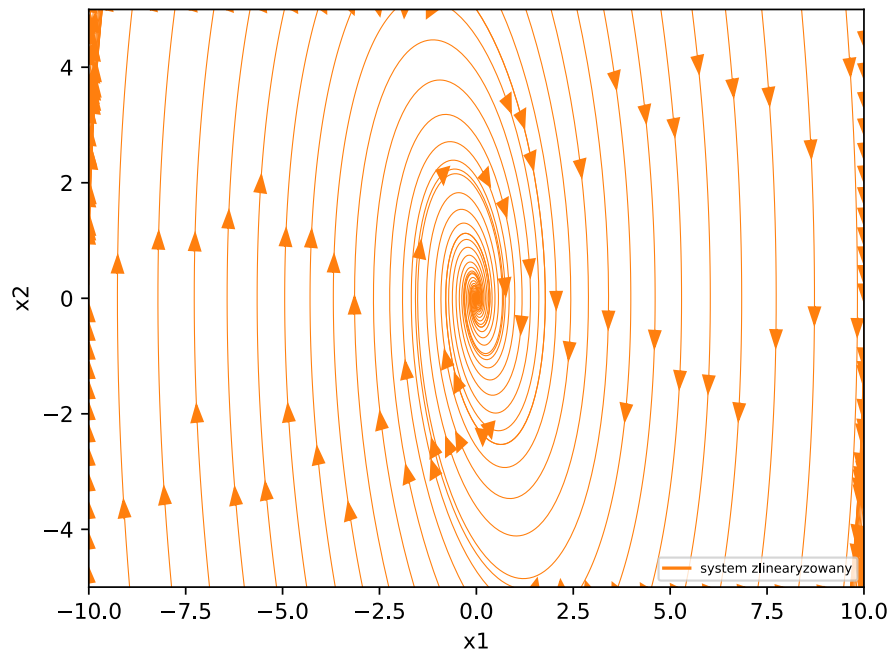


Rysunek 13: TODO

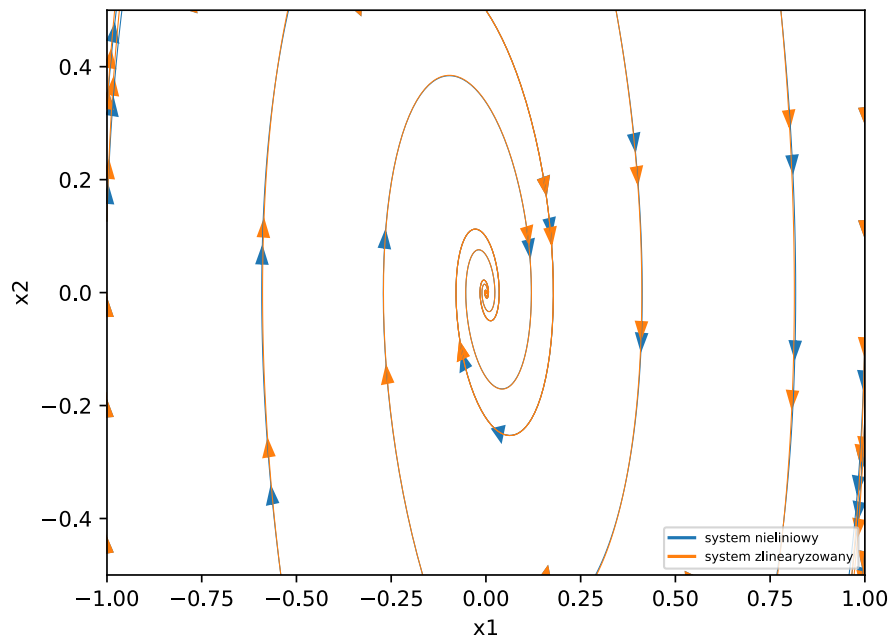
2.2.2 Współczynnik $a = 4$, $b = 1$



Rysunek 14: Układ nieliniowy

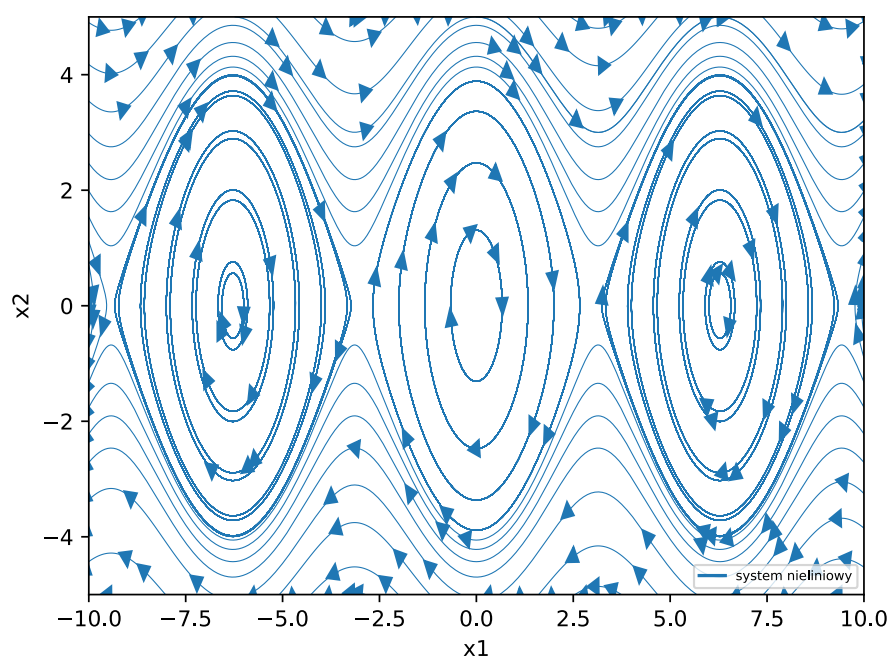


Rysunek 15: Układ zlinearyzowany



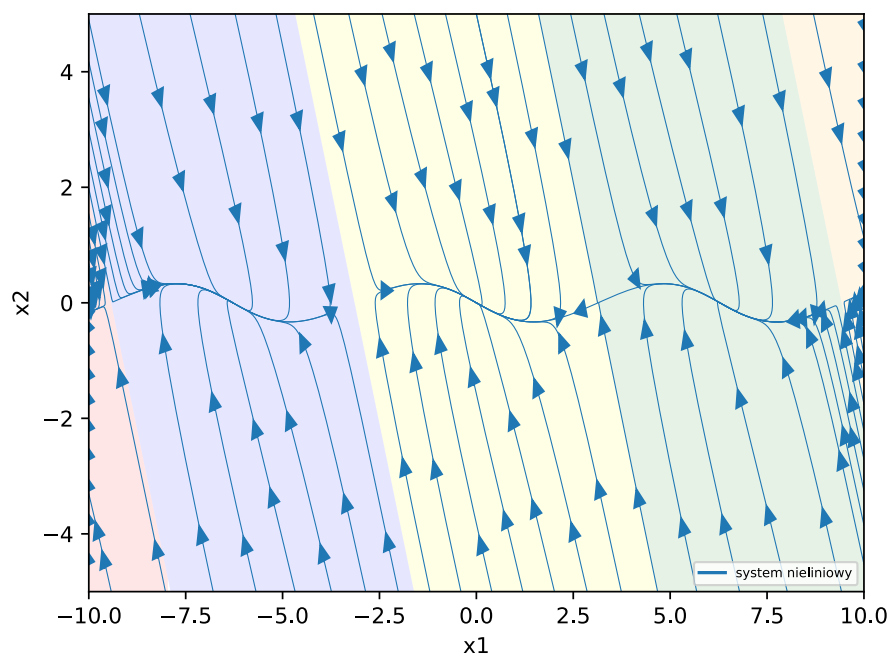
Rysunek 16: TODO

2.2.3 Współczynnik $a = 4$, $b = 0$

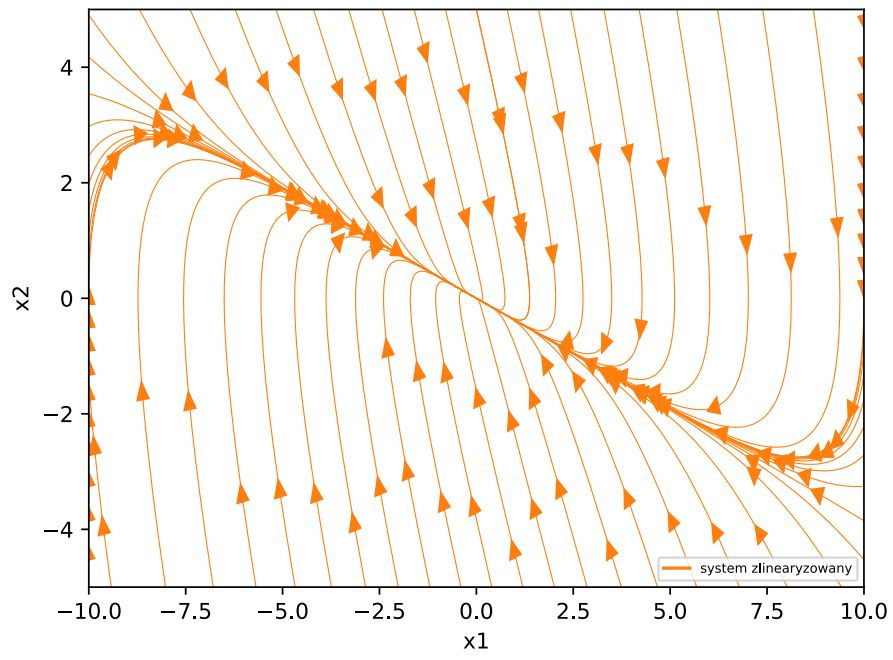


Rysunek 17: Układ nieliniowy

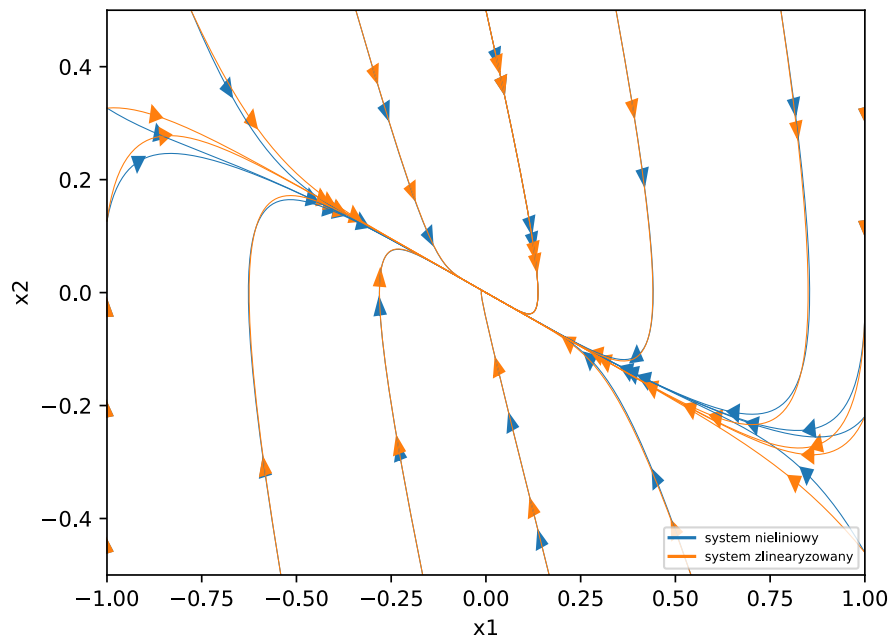
2.3 Współczynnik $a = 1$, $b = 3$



Rysunek 18: Układ nieliniowy



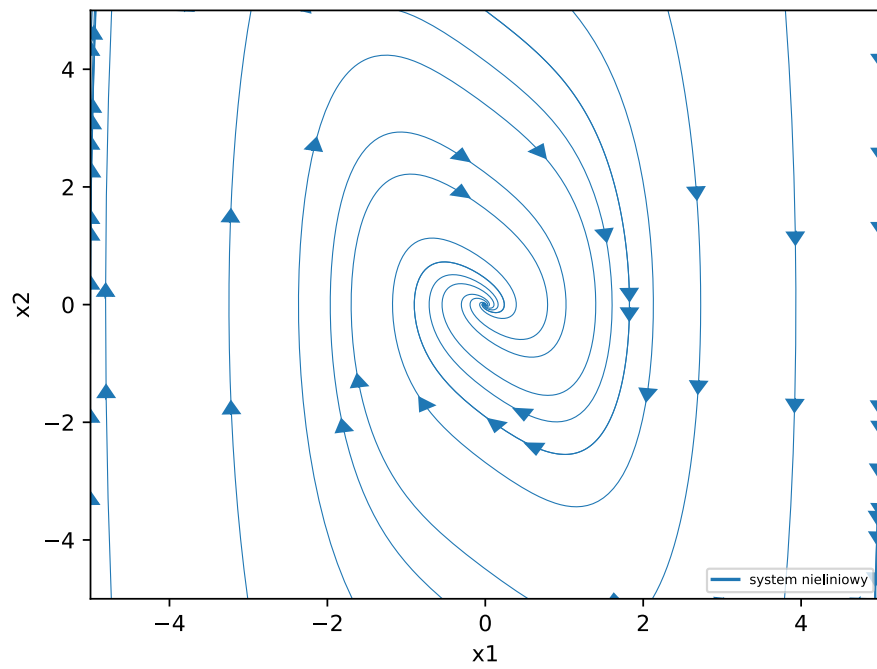
Rysunek 19: Układ zlinearyzowany



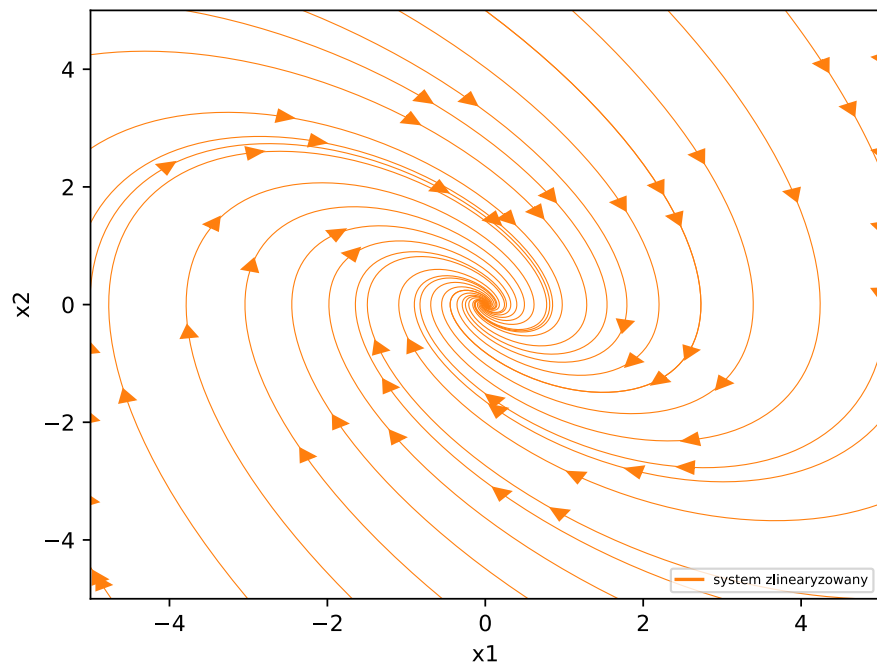
Rysunek 20: TODO

2.4 Układ mechaniczny

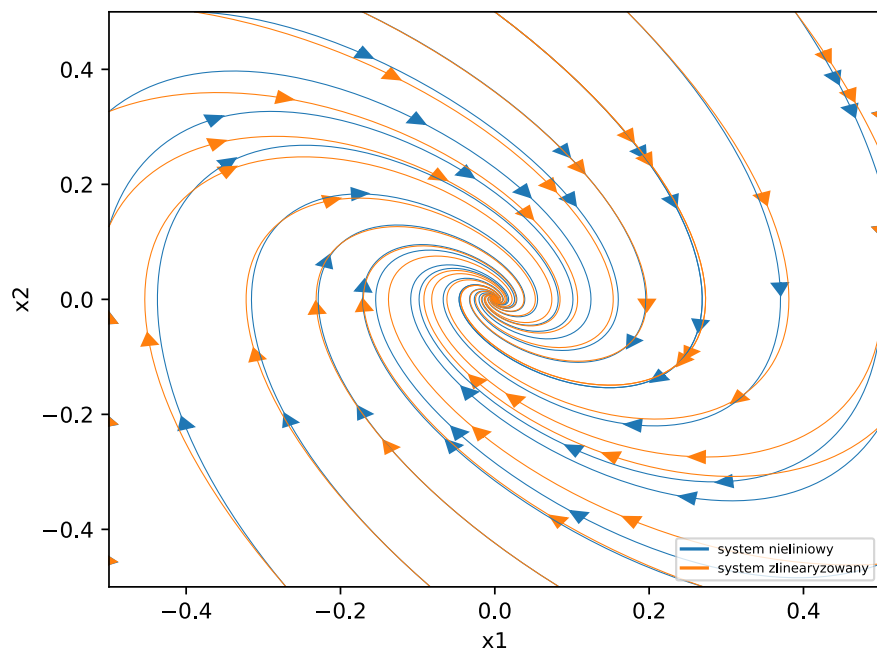
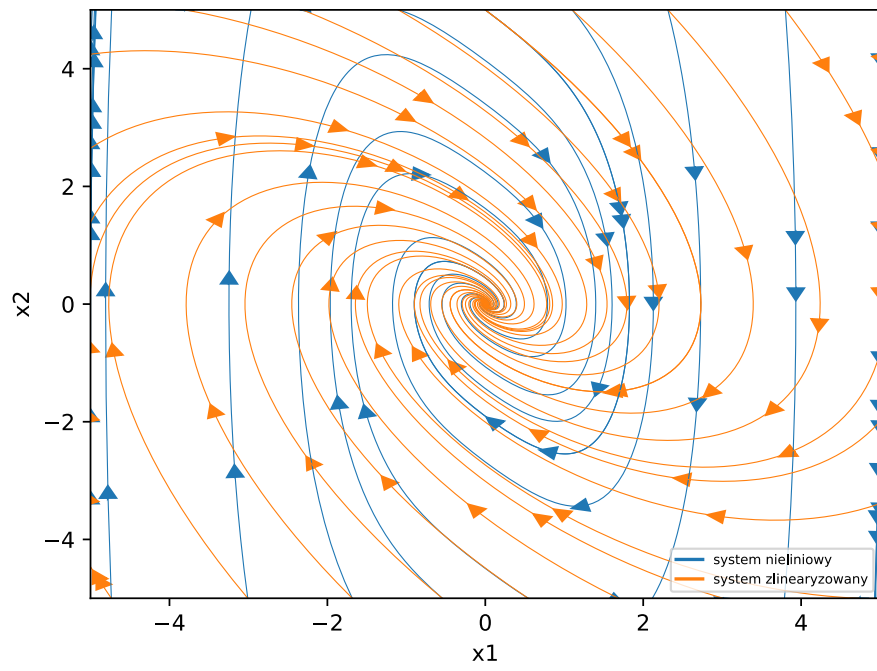
2.4.1 Sprężyna twarda



Rysunek 21: Układ nieliniowy

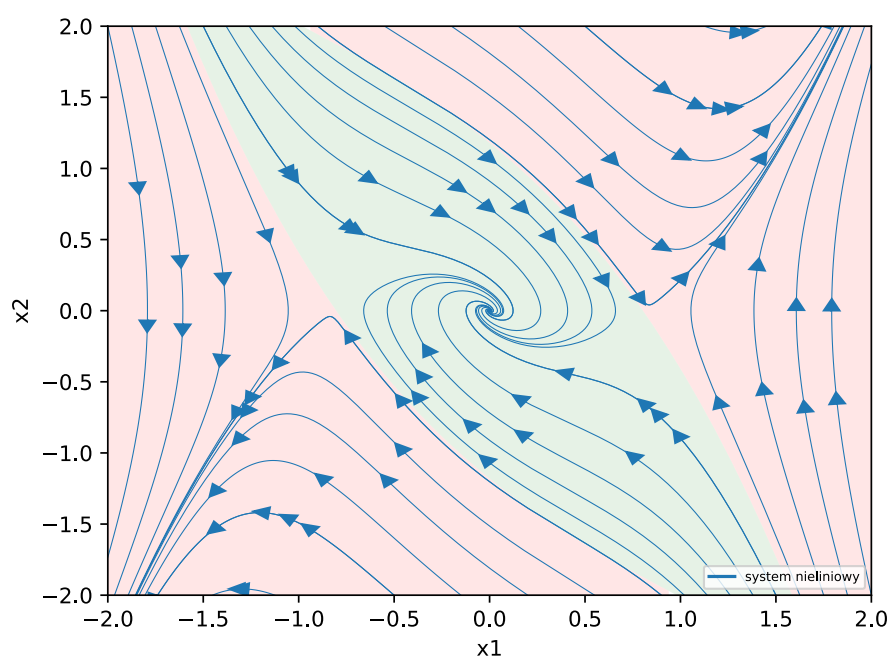


Rysunek 22: Układ zlinearyzowany

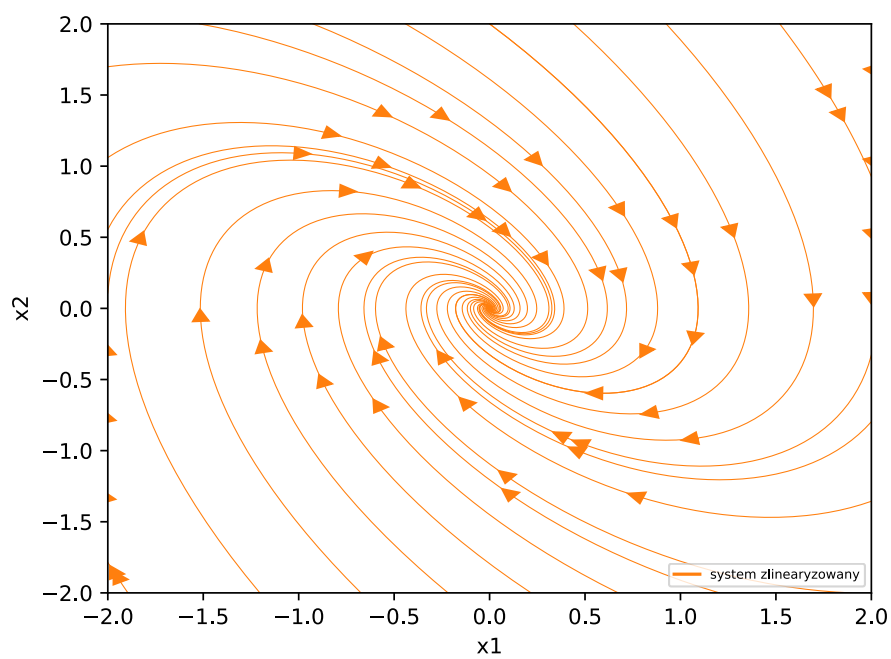


Rysunek 23: TODO

2.4.2 Sprężyna miękka

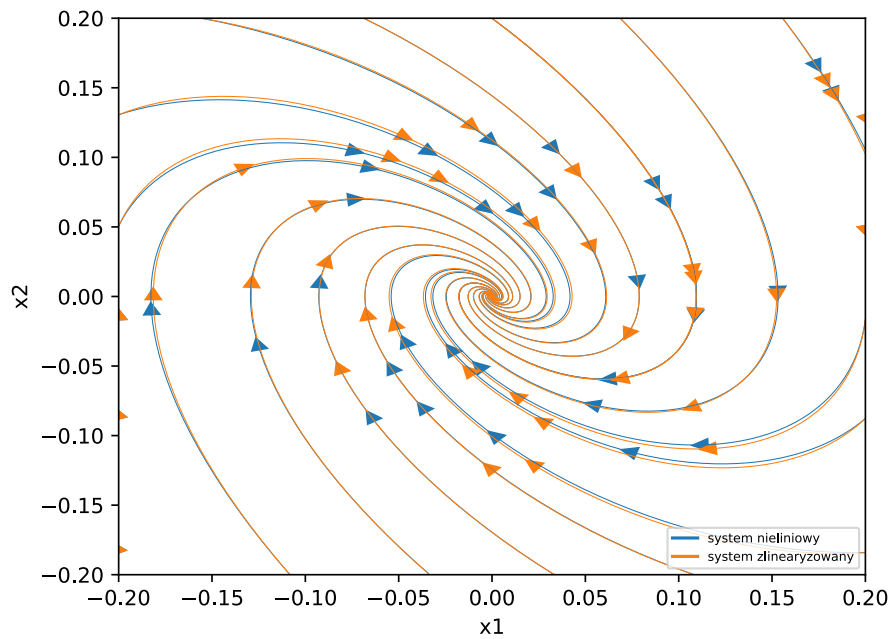


Rysunek 24: Układ nieliniowy



Rysunek 25: Układ zlinearyzowany

Rysunek 26: TODO



Rysunek 27: TODO

3 Wnioski

Traktując regulatory jako filtry można zmieniać czułość regulatora w zależności od częstotliwości podawanego na niego sygnału. Można w ten sposób zapinając sprzężenie zwrotne reagować lepiej na szybkie zmiany sygnału wyjściowego (regulator PD) lub na zmiany powolne (regulator PI) lub na obydwa rodzaje zmian - wykorzystując regulator PID.

Filtr pasmowo przepustowy może zostać zrealizowany przy pomocy obiektu drugiego rzędu. Jednak narasta on i opada wtedy łagodnie na brzegach (20 dB na dekadę). Można te tempo wzrostu i spadku zwiększyć, powiększając bieguny oraz zera transmitancji. Należy jednak być z tym ostrożnym, gdyż zwiększa to rząd transmitancji, a to może być niekorzystne w sytuacji zapinania sprzężenia zwrotnego – układ może stać się łatwo niestabilny.