

Spis treści

Przedmowa	7
1 Pojęcie ciągłego układu dynamicznego	9
1.1 Pojęcie układu	9
1.2 Model matematyczny ciągłego układu dynamicznego	13
1.3 Układy autonomiczne	14
1.4 Dwie własności rozwiązań układów autonomicznych	22
1.5 Zadania	26
2 Trajektorie układów autonomicznych	27
2.1 Formalna definicja układu autonomicznego	27
2.2 Trzy rodzaje trajektorii	32
2.3 Punkty graniczne i zbiory graniczne	41
2.4 Jakościowa struktura przestrzeni fazowej	47
2.5 Zadania	50
3 Pojęcie stabilności rozwiązań układu równań różniczkowych	51
3.1 Stabilność w sensie Lapunowa	52
3.2 Stabilność asymptotyczna	58
3.3 Jednostajna stabilność	60
3.4 Stabilność globalna asymptotyczna	62
3.5 Stabilność rozwiązania trywialnego (zerowego)	63
3.6 Zadania	68
4 Druga metoda Lapunowa	69

4.1	Druga metoda Lapunowa	69
4.2	Funkcja Lapunowa	72
4.3	Twierdzenia Lapunowa dla układów autonomicznych	79
4.4	Zadania	87
5	Stabilność rozwiązań układu liniowego	89
5.1	Stabilność układu liniowego o dowolnych współczynnikach	89
5.2	Stabilność rozwiązania trywialnego układu liniowego jednorodnego o stałych współczynnikach	97
5.3	Kryterium Routha-Hurwitza	105
5.4	Kryterium Michajłowa	108
5.5	Zadania	113
6	Jednorodny układ liniowy o stałych współczynnikach na płaszczyźnie	115
6.1	Stabilność punktu równowagi	115
6.2	Możliwe postaci rozwiązania ogólnego układu płaskiego	118
6.3	Portret fazowy	120
6.3.1	Portret fazowy w przypadku różnych pierwiastków rzeczywistych	120
6.3.2	Portret fazowy w przypadku podwójnych niezerowych pierwiastków rzeczywistych	127
6.3.3	Portret fazowy w przypadku pierwiastków zespolonych	130
6.3.4	Portret fazowy w przypadku pierwiastka zerowego	135
6.4	Zadania	140
7	Stabilność rozwiązań układu nieliniowego według pierwszego przybliżenia	141
7.1	Zadania	151
	Odpowiedzi	152
	Literatura	157
	Indeks	159