

# Spis treści

<b>Wstęp</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>1. Podstawy metod numerycznych</b> . . . . .	<b>7</b>
1.1. Błędy numeryczne . . . . .	7
1.2. Zapis zmiennopozycyjny . . . . .	9
1.3. Uwarunkowanie zadań, stabilność numeryczna algorytmów . . . . .	13
1.4. Przykład . . . . .	14
1.5. Zadania . . . . .	15
<b>2. Interpolacja</b> . . . . .	<b>16</b>
2.1. Istota interpolacji . . . . .	16
2.2. Interpolacja liniowa . . . . .	17
2.3. Interpolacja wielomianowa . . . . .	18
2.3.1. Interpolacja jednomianami . . . . .	18
2.3.2. Interpolacyjny wzór Lagrange'a . . . . .	19
2.3.3. Interpolacja Newtona . . . . .	21
2.4. Interpolacja funkcjami sklejanymi . . . . .	23
2.4.1. Interpolacja funkcjami sklejanymi stopnia pierwszego . . . . .	23
2.4.2. Interpolacja funkcjami sklejanymi stopnia trzeciego . . . . .	24
2.5. Przykład . . . . .	28
2.6. Zadania . . . . .	31
<b>3. Aproksymacja</b> . . . . .	<b>32</b>
3.1. Wprowadzenie . . . . .	32
3.2. Aproksymacja wielomianowa . . . . .	35
3.2.1. Aproksymacja wielomianowa z bazą jednomianów . . . . .	35
3.2.2. Dobór stopnia funkcji aproksymującej . . . . .	36
3.2.3. Aproksymacja wielomianami ortogonalnymi . . . . .	36
3.2.4. Aproksymacja trygonometryczna . . . . .	39
3.3. Przykłady . . . . .	40
3.4. Zadania . . . . .	43
<b>4. Układy równań liniowych</b> . . . . .	<b>44</b>
4.1. Wprowadzenie . . . . .	44
4.2. Uwarunkowanie zadania – analiza błędów . . . . .	44
4.3. Metody dokładne . . . . .	46
4.3.1. Metoda Cramera . . . . .	46

4.3.2.	Eliminacja Gaussa . . . . .	47
4.3.3.	Eliminacja Gaussa z wyborem elementu głównego . . . . .	50
4.3.4.	Eliminacja Jordana . . . . .	50
4.3.5.	Metoda rozkładu <i>LU</i> . . . . .	51
4.4.	Metody iteracyjne . . . . .	56
4.4.1.	Metoda Jacobiego . . . . .	56
4.4.2.	Metoda Gaussa–Seidla . . . . .	58
4.4.3.	Zbieżność metod Jacobiego i Gaussa-Seidla . . . . .	60
4.4.4.	Metoda SOR . . . . .	60
4.5.	Przykłady . . . . .	61
4.6.	Zadania . . . . .	69
<b>5.</b>	<b>Rozwiązywanie równań nieliniowych . . . . .</b>	<b>71</b>
5.1.	Wprowadzenie . . . . .	71
5.2.	Metoda bisekcji (połowienia) . . . . .	72
5.3.	Metoda stycznych (Newtona) . . . . .	74
5.4.	<i>Regula falsi</i> . . . . .	76
5.5.	Metoda siecznych . . . . .	78
5.6.	Przykład . . . . .	80
5.7.	Zadania . . . . .	84
<b>6.</b>	<b>Całkowanie numeryczne . . . . .</b>	<b>85</b>
6.1.	Wprowadzenie . . . . .	85
6.2.	Kwadratury Newtona-Cotesa . . . . .	86
6.2.1.	Kwadratury proste . . . . .	87
6.2.1.1.	Wzór trapezów . . . . .	87
6.2.1.2.	Wzór Simpsona . . . . .	88
6.2.2.	Kwadratury złożone Newtona-Cotesa . . . . .	89
6.3.	Metoda Romberga . . . . .	91
6.4.	Inne metody całkowania numerycznego . . . . .	92
6.5.	Przykłady . . . . .	93
6.6.	Zadania . . . . .	96
<b>7.</b>	<b>Równania różniczkowe zwyczajne . . . . .</b>	<b>97</b>
7.1.	Wprowadzenie . . . . .	97
7.2.	Metody jednokrokowe . . . . .	98
7.2.1.	Metoda Eulera . . . . .	98
7.2.2.	Ulepszona metoda Eulera . . . . .	99
7.2.3.	Metoda Eulera-Cauchy’ego . . . . .	99
7.2.4.	Metoda Rungego-Kutty czwartego rzędu . . . . .	100
7.3.	Metody wielokrokowe . . . . .	102
7.3.1.	Metoda Adamsa-Bashfortha . . . . .	102
7.3.2.	Metoda Adamsa-Moultona . . . . .	104
7.4.	Przykłady . . . . .	105
7.5.	Zadania . . . . .	107
	<b>Bibliografia . . . . .</b>	<b>108</b>