

# Spis treści

<b>Wstęp</b> . . . . .	5
<b>Rozdział 1. Równania różniczkowe. Problem początkowy</b> . . . . .	7
1.1. Wprowadzenie . . . . .	7
1.2. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań problemu Cauchy'ego dla równania skalarnego . . . . .	10
1.3. Metoda odwzorowań zwięzających . . . . .	14
1.4. Przedłużanie rozwiązań . . . . .	16
1.5. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań problemu Cauchy'ego dla równania wektorowego . . . . .	17
1.6. Istnienie rozwiązań problemu Cauchy'ego dla równań o prawych stronach ciągłych . . . . .	20
1.7. Dalsze przykłady twierdzeń o jednoznaczności rozwiązań . . . . .	23
1.8. Przestrzenie metryczne i przestrzenie unormowane . . . . .	25
1.9. Zadania . . . . .	32
<b>Rozdział 2. Przykłady równań całkownych</b> . . . . .	35
2.1. Równanie o zmiennych rozdzielonych . . . . .	35
2.2. Równanie jednorodne . . . . .	36
2.3. Równanie liniowe . . . . .	38
2.4. Równanie Bernoulliego . . . . .	40
2.5. Równanie zupełne. Czynniki całkujące . . . . .	42
2.6. Równanie Clairauta i równanie Lagrange'a . . . . .	46
2.7. Przykłady wyznaczania rozwiązań w postaci parametrycznej . . . . .	48
2.8. Równanie jednorodne względem szukanej funkcji i jej pochodnych . . . . .	50
2.9. Równanie Riccatiego . . . . .	53
2.10. Równania drugiego rzędu sprowadzalne do równań pierwszego rzędu . . . . .	54
2.11. Zadania . . . . .	56
<b>Rozdział 3. Równanie różniczkowe liniowe <math>n</math>-tego rzędu</b> . . . . .	59
3.1. Równanie różniczkowe liniowe $n$ -tego rzędu . . . . .	59
3.2. Przykłady równań całkownych . . . . .	63
3.3. Równanie różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach . . . . .	65
3.4. Postać całkowa rozwiązań równania różniczkowego drugiego rzędu . . . . .	72
3.5. Zadania . . . . .	73
<b>Rozdział 4. Układy równań różniczkowych liniowych</b> . . . . .	75
4.1. Układy równań liniowych o współczynnikach funkcyjnych . . . . .	75
4.2. Jednorodne układy równań liniowych o stałych współczynnikach . . . . .	78

4.3. Niejednorodne układy równań liniowych . . . . .	83
4.4. Zamiana układu równań na równanie wyższego rzędu . . . . .	85
4.5. Wiadomości pomocnicze z teorii macierzy i wyznaczników . . . . .	87
4.6. Zadania . . . . .	89
<b>Rozdział 5. Zależność rozwiązań od warunków początkowych, nierówności różniczkowe, twierdzenia porównawcze . . . . .</b>	<b>91</b>
5.1. Zależność rozwiązań od warunków początkowych oraz prawych stron równania . . . . .	91
5.2. Nierówności różniczkowe . . . . .	94
5.3. Twierdzenia porównawcze . . . . .	99
5.4. Rozwiązanie górne i dolne problemu Cauchy'ego . . . . .	100
5.5. Zadania . . . . .	101
<b>Rozdział 6. Stabilność rozwiązań równań różniczkowych . . . . .</b>	<b>105</b>
6.1. Wprowadzenie . . . . .	105
6.2. Stabilność układów liniowych . . . . .	106
6.3. Metoda Lapunowa dla układów autonomicznych . . . . .	107
6.4. Metoda Lapunowa dla układów nieautonomicznych . . . . .	112
6.5. Zadania . . . . .	116
<b>Rozdział 7. Klasyfikacja punktów krytycznych.</b>	
<b>Cykle graniczne . . . . .</b>	<b>119</b>
7.1. Zachowanie się rozwiązań w otoczeniu punktów stacjonarnych . . . . .	119
7.2. Równania liniowe z perturbacjami . . . . .	121
7.3. Układy nieliniowe. Linearyzacja . . . . .	122
7.4. Cykle graniczne . . . . .	123
7.5. Zadania . . . . .	125
<b>Rozdział 8. Problemy brzegowe dla równania drugiego rzędu . . . . .</b>	<b>127</b>
8.1. Wprowadzenie do liniowych problemów brzegowych . . . . .	127
8.2. Regularne zagadnienie Sturm–Liouville'a . . . . .	130
8.3. Zadania . . . . .	134
<b>Rozdział 9. Całki pierwsze układu równań . . . . .</b>	<b>135</b>
9.1. Całki pierwsze układu równań . . . . .	135
<b>Rozdział 10. Metoda charakterystyk dla równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu . . . . .</b>	<b>141</b>
10.1. Równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu . . . . .	141
10.2. Liniowe równanie cząstkowe o stałych współczynnikach . . . . .	142
10.3. Liniowe równanie różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu . . . . .	148
10.4. Liniowe równanie różniczkowe cząstkowe o $n$ -zmiennych niezależnych . . . . .	152
10.5. Przykłady . . . . .	156
10.6. Zadania . . . . .	162
<b>Bibliografia . . . . .</b>	<b>165</b>