

# Spis treści

<b>Przedmowa</b> .....	<b>9</b>
Podziękowania .....	10
<b>1. Wprowadzenie</b> .....	<b>11</b>
1.1. Czym jest MATLAB? .....	11
1.2. Czy MATLAB wykonuje obliczenia symboliczne? .....	13
(MATLAB a Mathematica i Maple) .....	13
1.3. Czy MATLAB będzie działał na moim komputerze? .....	13
1.4. Gdzie mogę zdobyć program MATLAB? .....	14
1.5. W jaki sposób korzystać z tej książki? .....	14
1.6. Podstawy MATLAB-a .....	16
1.6.1. Okna MATLAB-a .....	16
1.6.2. Pomoc on-line .....	18
1.6.3. Wejście-wyjście .....	18
1.6.4. Typy plików .....	20
1.6.5. Zależności od platformy .....	21
1.6.6. Ogólne polecenia, które należy zapamiętać .....	22
1.7. Zajrzyj tu jeszcze .....	24
<b>2. Lekcje i ćwiczenia</b> .....	<b>27</b>
2.1. Lekcja 1: Krótka sesja MATLAB-a .....	28
2.2. Lekcja 2: Tworzenie i korzystanie z tablic liczb .....	33
2.3. Lekcja 3: Tworzenie i drukowanie prostych wykresów .....	37
2.4. Lekcja 4: Tworzenie, zachowywanie i uruchamianie plików skryptów .....	41
2.5. Lekcja 5: Tworzenie i uruchamianie plików funkcji .....	45
2.6. Lekcja 6: Posługiwanie się plikami i katalogami .....	50
2.7. Lekcja 7: Publikowanie raportów .....	54
<b>3. Obliczenia interaktywne</b> .....	<b>59</b>
3.1. Macierze i wektory .....	61
3.1.1. Dane wejściowe .....	61
3.1.2. Stosowanie indeksów .....	62
3.1.3. Działania na macierzach .....	64
3.1.4. Tworzenie wektorów .....	69
3.2. Działania na macierzach i tablicach .....	70
3.2.1. Działania arytmetyczne .....	70
3.2.2. Operatory relacji .....	72
3.2.3. Operatory logiczne .....	74

3.2.4.	Elementarne funkcje matematyczne.....	75
3.2.5.	Funkcje macierzowe .....	78
3.2.6.	Łańcuchy znakowe.....	78
3.3.	Dodatkowe uwagi na temat działań tablicowych .....	82
3.3.1.	Wektoryzacja.....	84
3.4.	Funkcje wiersza poleceń.....	85
3.4.1.	Funkcje definiowane za pomocą inline .....	85
3.4.2.	Funkcje anonimowe.....	85
3.5.	Korzystanie z funkcji wbudowanych i systemu pomocy on-line .....	87
3.5.1.	Przykład 1: Obliczanie wyznacznika macierzy .....	89
3.5.2.	Przykład 2: Obliczanie wartości i wektorów własnych .....	89
3.6.	Zapisywanie i wczytywanie danych .....	92
3.6.1.	Zapisywanie i wczytywanie danych z Mat-plików .....	93
3.6.2.	Importowanie plików danych .....	93
3.6.3.	Zapisywanie sesji za pomocą polecenia diary.....	94
3.7.	Rysowanie prostych wykresów .....	94
<b>4.</b>	<b>Programowanie w MATLAB: skrypty i funkcje .....</b>	<b>105</b>
4.1.	Pliki skryptów .....	105
4.2.	Pliki funkcji .....	108
4.2.1.	Uruchamianie funkcji.....	110
4.2.2.	Więcej na temat funkcji .....	112
4.2.3.	Podfunkcje.....	115
4.2.4.	Funkcje kompilowane: p-kod .....	115
4.2.5.	Profiler .....	116
4.3.	Specyficzne cechy języka .....	116
4.3.1.	Tworzenie komentarzy dla systemu pomocy on-line .....	117
4.3.2.	Kontynuacja .....	117
4.3.3.	Zmienne globalne.....	118
4.3.4.	Pętle, odgałęzienia i sterowanie przepływem.....	119
4.3.5.	Interaktywne wprowadzanie danych .....	122
4.3.6.	Rekurencja.....	124
4.3.7.	Wejście/wyjście.....	124
4.4.	Zaawansowane obiekty danych .....	126
4.4.1.	Macierze wielowymiarowe.....	127
4.4.2.	Struktury .....	127
4.4.3.	Komórki .....	132
4.5.	Publikowanie raportów .....	135
<b>5.</b>	<b>Aplikacje .....</b>	<b>143</b>
5.1.	Algebra liniowa.....	143
5.1.1.	Rozwiązywanie liniowego układu równań .....	143
5.1.2.	Eliminacja Gaussa.....	145
5.1.3.	Obliczanie wartości i wektorów własnych .....	145
5.1.4.	Faktoryzacja macierzy .....	146
5.1.5.	Zagadnienia zaawansowane.....	147

5.2.	Dopasowywanie krzywych i interpolacja .....	148
5.2.1.	Aproksymacja krzywej wielomianowej w locie .....	148
5.2.2.	Zrób to sam: Aproksymacja krzywych za pomocą funkcji wielomianowych .....	151
5.2.3.	Dopasowywanie krzywej metodą najmniejszych kwadratów .....	154
5.2.4.	Ogólne aproksymacje nieliniowe .....	157
5.2.5.	Interpolacja .....	157
5.3.	Analiza danych i statystyka .....	160
5.4.	Całkowanie numeryczne (kwadratura) .....	163
5.4.1.	Całkowanie podwójne .....	166
5.5.	Równania różniczkowe zwyczajne (ODE) .....	168
5.5.1.	Przykład 1: Liniowe ODE pierwszego rzędu .....	169
5.5.2.	Przykład 2: Nieliniowe ODE drugiego rzędu .....	171
5.5.3.	Porównanie ode23 i ode45 .....	172
5.5.4.	Określanie dokładności .....	174
5.5.5.	Pakiet ODE .....	175
5.5.6.	Lokalizacja zdarzenia .....	177
5.6.	Nieliniowe równania algebraiczne .....	181
5.6.1.	Pierwiastki wielomianów .....	183
5.7.	Zagadnienia zaawansowane .....	184
<b>6.</b>	<b>Grafika .....</b>	<b>189</b>
6.1.	Proste wykresy dwuwymiarowe .....	189
6.1.1.	Opcje stylu .....	190
6.1.2.	Etykiety, tytuły, legendy oraz inne obiekty tekstowe .....	190
6.1.3.	Sterowanie osiami, powiększanie i pomniejszanie .....	192
6.1.4.	Modyfikowanie wykresu za pomocą edytora wykresów .....	193
6.1.5.	Wykresy nakładane .....	194
6.1.6.	Specjalizowane wykresy dwuwymiarowe .....	197
6.2.	Tworzenie wykresów równoległych przy użyciu subplot .....	204
6.3.	Wykresy trójwymiarowe .....	204
6.3.1.	Polecenie view .....	205
6.3.2.	Obracanie widoku .....	208
6.3.3.	Wykresy siatkowe i powierzchniowe .....	208
6.3.4.	Pole wektorowe i wykresy objętościowe .....	216
6.3.5.	Interpolowane wykresy powierzchniowe .....	219
6.4.	Handle Graphics (grafika z uchwytami) .....	221
6.4.1.	Hierarchia obiektów .....	222
6.4.2.	Uchwyty obiektów .....	222
6.4.3.	Właściwości obiektów .....	223
6.4.4.	Modyfikowanie istniejącego wykresu .....	226
6.4.5.	Pełna kontrola nad graficznym układem wykresu .....	228
6.5.	Zapisywanie i drukowanie wykresów .....	231
6.5.1.	Zapisywanie wykresów do ponownego użycia .....	232
6.6.	Animacja .....	234
<b>7.</b>	<b>Błędy .....</b>	<b>241</b>

<b>8. Co my tu jeszcze mamy? .....</b>	<b>247</b>
8.1. Symbolic Math Toolbox .....	247
8.1.1. Czy warto to kupić? .....	248
8.1.2. Dwa użyteczne narzędzia Symbolic Math Toolbox .....	248
8.1.3. Uzyskiwanie pomocy w Symbolic Math Toolbox.....	250
8.1.4. Posługiwanie się Symbolic Math Toolbox.....	251
8.1.5. Podsumowanie: niektóre polecenia Symbolic Math Toolbox .....	253
8.2. Narzędzia do debugowania.....	254
8.3. Interfejs zewnętrzny: Mex-pliki.....	254
8.4. Graficzny interfejs użytkownika.....	255
<b>Dodatek A. Elementy języka MATLAB .....</b>	<b>257</b>
A.1. Znaki interpunkcyjne i inne symbole.....	257
A.2. Polecenia ogólne .....	259
A.3. Zmienne i stałe specjalne .....	260
A.4. Konstrukcje językowe i debugowanie .....	261
A.5. Wejście/wyjście plików .....	261
A.6. Operatory i funkcje logiczne.....	262
A.7. Funkcje matematyczne .....	263
A.8. Macierze: Tworzenie i wykonywanie działań .....	264
A.9. Funkcje łańcuchów znakowych .....	265
A.10. Funkcje graficzne.....	265
A.11. Funkcje związane z aplikacjami .....	267
A.11.1. Analiza danych i transformaty Fouriera .....	267
A.11.2. Wielomiany i interpolacja danych .....	267
A.11.3. Nieliniowe metody numeryczne .....	267
<b>Bibliografia.....</b>	<b>269</b>
<b>Skorowidz .....</b>	<b>271</b>