

**K.A. Stroud
Dexter J. Booth**

**MATEMATYKA
INŻYNIERSKA
POZIOM ZAAWANSOWANY**

WYDANIE VI

Z języka angielskiego przełożył

Szymon Wąsowicz

Pętla

Tytuł oryginału: Advanced Engineering Mathematics (8th Edition)

Copyright © K.A. Stroud, Dexter Booth 2020

This translation of Advanced Engineering Mathematics, 6th edition is published by arrangement with Bloomsbury Publishing Plc.

Copyright © for the translation by Pętla Sp. z o.o. 2023

Copyright © for the Polish edition by Pętla Sp. z o.o. 2023

Wszystkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie i rozpowszechnianie całości albo fragmentów tej książki – z wyjątkiem cytatów w artykułach i przeglądach krytycznych – możliwe jest tylko na podstawie pisemnej zgody właściciela praw autorskich.

REVIEW BOARD FOR THE SIXTH EDITION:

Declan Bates, Professor of Bioengineering, School of Engineering,
University of Warwick, UK

Stewart Chidlow, Senior Lecturer in Applied Mathematics, School of Applied
Mathematics, Liverpool John Moores University, UK

Patrick Johnson, Senior Lecturer in Mathematics, Department of Engineering
and Mathematics, Sheffield Hallam University, UK

Colin Steele, Director of Service Teaching, Department of Mathematics,
University of Manchester, UK

Tłumaczenie **Szymon Wąsowicz**

Redakcja **Agnieszka Jarosz**

Oprawa graficzna i skład **Marta Dobrzyńska**

ISBN 978-83-944283-3-4

Pętla Sp. z o.o.

<http://www.stroud.edu.pl/>

www.facebook.com/matematykastroud/

info@stroud.edu.pl

tel. 508 270 779



Przedmowa do pierwszego wydania

Książka ta oferuje kompleksowy kurs matematyki na poziomie zaawansowanym studentom kierunków technicznych i ścisłych. Nacisk położony jest w niej na techniki i zastosowania przedstawionych zagadnień, poparte dowodami formalnymi jedynie tam, gdzie jest to potrzebne, aby Czytelnik mógł lepiej zrozumieć omawiane tematy.

Struktura tekstu i zastosowana forma wykładu są takie same jak w książce „Matematyka od zera dla inżyniera”¹, dla której ten podręcznik jest tomem towarzyszącym i kontynuacją opracowanych w niej niezwykle skutecznych strategii nauczania. Materiał zawarty w tym tomie przedstawiony jest jako seria programów², których treść jest wynikiem szeroko zakrojonych badań i krytycznej oceny różnych kursów matematycznych. Dodatkowo podręcznik wprowadza koncepcję nauczania zindywidualizowanego, dzięki czemu nadaje się zarówno do użytku audytoryjnego, jak i do samodzielnej nauki.

Każdy z programów kursu prowadzi ucznia krok po kroku przez określony temat od prostych zagadnień do tych trudniejszych. Wszystkie problemy poparte są licznymi przykładami demonstrującymi stosowane techniki, a w każdym kolejnym przykładzie odpowiedzialność studenta za wykonywaną pracę zostaje stopniowo zwiększona. Omawiane tematy obfitują w ćwiczenia powtórkowe, a każdy program kończy się **Podsumowaniem** obejmującym główne zagadnienia tematu, **Zadaniami sprawdzającymi** opartymi bezpośrednio na materiale programu oraz zestawem **Dalszych wyzwań**, które zapewniają dodatkową praktykę niezbędną do efektywnego opanowania materiału. Możliwość pracy we własnym tempie i z zachowaniem indywidualnych potrzeb ma zaś ogromne znaczenie dla utrzymania motywacji i osiągnięcia mistrzostwa.

W kilku przypadkach tematy programów są bezpośrednim rozszerzeniem materiału przedstawionego w „Matematyce od zera dla inżyniera”. Tam, gdzie tak jest, strona tytułowa programu zawiera krótkie odniesienie do odpowiedniego programu we wspomnianej książce. Daje to możliwość wartościowej powtórki podstaw materiału rozwijanego w niniejszym podręczniku.

Kompletny zestaw odpowiedzi oraz szczegółowy indeks znajdują się na końcu książki.

Jestem wdzięczny za konstruktywne sugestie otrzymane z wielu stron i współpracę zarówno przy opracowywaniu treści programów, jak i przy ostatecznym przygotowaniu tekstu. W tym miejscu chciałbym również docenić liczne źródła, z których na przestrzeni lat czerpałem przykłady i które w niemałym stopniu przyczyniły się do powodzenia tego opracowania.

Na koniec chciałbym serdecznie podziękować wydawcom za cierpliwość, rady i gotowość do współpracy w przygotowaniu książki do publikacji.

K.A. Stroud

¹ Tytuł oryginału *Engineering Mathematics* - przyp. tłum.

² Poszczególne rozdziały nazwane zostały programami zgodnie z zastosowaną w książce koncepcją nauczania programowanego - przyp. tłum.

Przedmowa do szóstego wydania

Minęło 50 lat odkąd Ken Stroud po raz pierwszy opublikował „Matematykę od zera dla inżyniera” realizującą założenia nauczania programowanego i zindywidualizowanego. Obecnie „Matematyka od zera dla inżyniera” doczekała się ósmego wydania, które sprzedało się w ponad pół miliona egzemplarzy. Około 15 lat po wydaniu wspomnianego tomu ukazała się kontynuacja tej klasycznej pozycji – „Matematyka inżynierska. Poziom zaawansowany”³. Podobnie jak „Matematyka od zera dla inżyniera” opiera się ona na unikalnej i odnoszącej ogromne sukcesy metodzie nauczania programowanego i zindywidualizowanego, która przyczyniła się do rozwoju zdolności matematycznych wielu studentów na całym świecie. Dlatego wprowadzając zmiany uzupełnienia do tego wydania, przede wszystkim starałem się zachować samą istotę stylu, w szczególności sprawdzony przez lata format Strouda oraz dbałość o rozwój metody.

Co się zmieniło w tym wydaniu?

W odpowiedzi na zmiany w matematyce inżynierskiej powstało niniejsze wydanie, które bazuje na materiale z poprzednich wydań. We *Wprowadzeniu do niezmienniczych układów liniowych* ponownie przeanalizowano i ulepszono prezentację różnych elementów zagadnienia, a w *Rozwiązaniach równań różniczkowych zwyczajnych w postaci szeregów potęgowych* zrestrukturyzowano metodę Frobeniusa i udoskonalono prezentację tematu. W *Układach równań różniczkowych zwyczajnych* dodano nową część poświęconą prostszej metodzie uzyskiwania wartości własnych macierzy 2×2 , a twierdzenie Cayleya-Hamiltona zostało pominięte w celu włączenia do siostrzanego tekstu „Matematyka od zera dla inżyniera”. Ponadto zmieniono notację w dalszej części programu, aby zapewnić zgodność z czterema nowymi programami: *Pola kierunków*, *Analiza płaszczyzny fazowej*, *Układy równań nieliniowych* i *Układy dynamiczne*. Te cztery programy stanowią główny dodatek do niniejszego wydania. Wreszcie, *Optymalizacja i programowanie liniowe* zostały całkowicie odświeżone, wykorzystując oprogramowanie komputerowe do optymalizacji funkcji celu. Dodatkowo dla wykładowców przygotowaliśmy kompletne zestawy prezentacji Power-point™ przedstawiające materiał zawarty w książce.

Podziękowania

Po raz kolejny zostałem zaszczycony możliwością pracy nad książką Kena Strouda. Ken miał niezrównane zrozumienie swoich studentów oraz ich procesów uczenia się i myślenia, co znajduje odzwierciedlenie na każdej stronie tej książki. Jak zawsze dziękuję rodzinie Stroudów za nieustanne wsparcie i zachętę do nowych projektów i pomysłów, dzięki którym możemy oferować kolejnym pokoleniom uczniów niezwykle skuteczną metodę nauczania. Pragnę również wyrazić moje podziękowania i uznanie wszystkim recenzentom i studentom za cenne opinie, które otrzymałem podczas pisania tego nowego wydania oraz poprzednich wydań, na których opiera się niniejsze. W szczególności chciałbym podziękować profesorowi Johnowi C. Polkingowi z Rice University w Houston (Teksas) za zgodę na wykorzystanie jego programów DFIELD i PPLANE. Okazały się one nieocenione w prostym przedstawieniu płaszczyzny fazowej. Chciałbym również podziękować profesorowi Mike'owi Hagerty'emu z Boston Col-

³ W pierwszym wydaniu książka funkcjonowała pod oryginalnym tytułem *Further Engineering Mathematics*. W czwartym wydaniu tytuł został zmieniony na *Advanced Engineering Mathematics - przyp. tłum.*

lege w stanie Massachusetts za uważne przeczytanie wcześniejszego wydania i wprowadzenie wielu przydatnych poprawek. Inżynieria nie jest statycznym wszechświatem i opracowanie nowego wydania jest zawsze nie lada wyzwaniem. Dlatego jestem wdzięczny za otrzymane zachęcające komentarze i życzliwe podejście do nowego materiału. Na koniec chciałbym podziękować za zaangażowanie całemu zespołowi produkcyjnemu w Red Globe Press, zwłaszcza Ann Edmondson, pracującej wytrwale nad zamianą moich licznych dokumentów w profesjonalnie wyglądającą książkę, którą teraz czytasz. I wreszcie jak mógłbym nie wspomnieć jednej osoby, która nadzorowała wszystkie moje wysiłki przez ostatnie dwadzieścia lat. To Helen Bugler, moja redaktorka, którą podziwiam najbardziej za jej nieustający entuzjazm i profesjonalizm.

Dexter J Booth
Huddersfield
Styczeń 2020 r