
Bücher und Computersoftware

Dingyü Xue, Yangquan Chen: Solving Applied Mathematical Problems with MATLAB®. x + 432 pages, \$ 79.95. CRC Press Taylor & Francis Group 2009; ISBN 978-1-4200-8250-0.

Aussi bien dans l'enseignement secondaire que dans les hautes écoles, l'utilisation d'applications puissantes pour faire des calculs scientifiques est de plus en plus fréquente et incontournable, et MATLAB® est l'une des plus répandues et des plus performantes. Même si l'aide en ligne est bien étoffée, l'emploi d'un bon guide sous format papier pour débiter facilite l'apprentissage et peut s'avérer utile. En effet, un exemple de programme présenté dans le livre peut rendre un précieux service lorsque l'utilisateur doit résoudre un problème semblable.

L'ouvrage de D. Xue et Y. Chen rassemble de nombreuses qualités: il est d'accès facile, contient quelques brefs rappels mathématiques lorsque c'est nécessaire, les thèmes sont illustrés par des exemples nombreux et variés, et les chapitres se terminent par des séries d'exercices intéressants. De plus, le livre est accompagné d'un CD qui contient une présentation PowerPoint de chacun des dix chapitres, une bonne centaine de fichiers d'exemples prêts à être compilés, ainsi qu'un fichier pdf contenant les solutions de tous les exercices.

Le niveau des problèmes correspond à peu près aux premières années d'université: l'algèbre linéaire y prend une place importante, ainsi que le calcul différentiel et intégral à une ou plusieurs variables. Le premier chapitre est une courte introduction aux langages de programmation du type MATLAB ou Mathematica, et le deuxième chapitre présente les premiers objets, commandes et opérations utilisés dans MATLAB, y compris les commandes graphiques. Les chapitres suivants sont consacrés au calcul différentiel et intégral, à l'algèbre linéaire, aux problèmes d'optimisation non linéaires et même aux transformations intégrales courantes: transformée de Laplace, de Fourier, ainsi que les transformées Z, de Mellin et de Hankel. Un des chapitres contient les outils nécessaires aux problèmes d'interpolation et d'approximation, et un autre, les outils des probabilités et statistiques. Enfin, le dernier chapitre s'intitule *Nontraditional Solution Methods* et présente quelques applications à la logique floue (en utilisant des fonctions d'appartenance, qui peuvent prendre des valeurs quelconques dans l'intervalle $[0,1]$, alors qu'en logique classique, de telles fonctions ne peuvent prendre que les valeurs 0 et 1), quelques aspects des réseaux neuronaux et des ondelettes, entre autres.

En guise de conclusion, je trouve le livre bien adapté à l'apprentissage de MATLAB, et le CD compagnon y apporte des compléments bien utiles grâce aux nombreux fichiers qu'il contient comme indiqué plus haut.

Paul Jolissaint, Porrentruy

D.S. Richeson: Euler's Gem. The Polyhedron Formula and the Birth of Topology. 317 Seiten, \$ 27.95. Princeton University Press, Princeton, 2008; ISBN 978-0-691-12677-7.

David Richeson uses Euler's polyhedron formula as a tour guide for the history of topology. The book can be seen as an excursion through two thousand years of mathematics. Starting from ancient Greek geometry, introducing names like Pythagoras and Euclid, he guides us via Kepler, Descartes, Euler, Cauchy, Riemann, Poincaré and many others to today's cutting-edge research. The book concludes with the famous Poincaré-conjecture, one of the one million dollar questions, posed by the Clay Mathematical Institute. Passing through the millennia the author addresses many different areas of mathematics, in which Euler's formula plays a – sometimes surprising – role: geometry, combinatorics, graph theory, knot theory, differential geometry, dynamical systems, topology etc. Richeson manages to give a lively account of the joy of discovering mathematics over the centuries.

The book is accessible to a general audience and requires no formal prerequisites, however, some ideas are quite sophisticated, abstract and challenging to visualize. On first reading some of the more abstract parts can easily be skipped without losing the red thread of the story, and the first appendix contains templates for making paper models of certain surfaces, including a Klein bottle, for those with difficulties in visualizing. The book also contains a vast amount of information and is therefore of great value to mathematicians. In particular the extensive bibliography is impressive and made even more useful by a list of recommended reading, in which the author highlights a few of these books and articles for the benefit of those readers who would like to learn more about the topics in this book.

The book can be divided in four main parts: the pre-Eulerian view (regular polyhedra), Euler's polyhedron formula and its generalizations, a topological point of view of Euler's formula (surfaces and higher-dimensional objects) and applications of Euler's formula (elementary, graph theoretic and topological).

Mathematicians can view this book as a beautiful piece of bedtime-reading. I personally enjoyed every minute of reading. Richeson has not only shown the true beauty of Euler's polyhedron formula in classic and modern mathematics, but he has written a precious gem celebrating the birth of topology. This book belongs to every geometrically interested mathematician's library. On the other hand this book can be read by the interested layman or the curious undergraduate student. It shows in a wonderful way what geometry and topology – and in general mathematics – is about.

M.E. Akveld, Zürich

T. Crilly: 50 Schlüsselideen Mathematik. 208 Seiten, sFr 45.90. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009; ISBN 978-3827421180.

J. Baker: 50 Schlüsselideen Physik. 208 Seiten, sFr 45.90. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009; ISBN 978-3827421197.

Für viele Zeitgenossen gelten Mathematik und Physik als derart technische Wissensgebiete, dass sie am liebsten die Finger davon lassen. Doch immer mehr beginnt sich die Einsicht durchzusetzen, dass die beiden Fächer nicht nur zum Verständnis unserer Umwelt unabdinglich, sondern auch Teil unserer Kultur sind. Deshalb gehört es mittlerweile zum guten Ton, dass man sich auch in diesen Gebieten einigermassen auskennt. Wer sich schnell über diese beiden Disziplinen orientieren möchte, dem seien die beiden Büchlein „50 Schlüsselideen Mathematik“ und „50 Schlüsselideen Physik“ empfohlen. Es handelt sich bei ihnen um eigentliche Reiseführer, in denen auf jeweils vier Seiten die 50 wichtigsten „Sehenswürdigkeiten“ vorgestellt werden. Jedes Kapitel beginnt mit einer leicht verständlichen Erklärung des Begriffs und führt dann schnell zu weiterführenden Erläuterungen. Laien, die sich über diese Fachgebiete informieren oder bei Diskussionen mithalten möchten, sind mit den beiden Bänden gut bedient.

In dem der Mathematik gewidmeten Buch findet sich eine ausgewogene Mischung von reiner und angewandter Mathematik. Von einfachen Begriffen wie der Null oder den Brüchen geht es hin bis zu der heute noch ungelösten Riemannschen Vermutung. Dazwischen streift der Exkurs Quadratwurzeln, imaginäre Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Topologie, Matrizen, Gruppen und vieles mehr. Ebenso breit gefächert ist der Band über die Physik. Hier geht es beispielsweise um berühmte Gesetze (Newton, Kepler, Ohm), um das Konzept der Energieerhaltung, die Relativitätstheorie oder die String-Theorie. Viele Kapitel enthalten Zeitleisten, die die Geschichte eines Problems oder einer Theorie veranschaulichen.

Das strenge Vier-Seiten-Format bringt es mit sich, dass zu kurz geratene Texte in dem Band zur Mathematik manchmal mit Anekdoten oder irrelevantem Material ergänzt wurden. Man mag dies als erfrischende Auflockerung empfinden, doch zum Verständnis tragen diese Exkurse wenig bei. In dem der Physik gewidmeten Band übernehmen Biografien der wichtigsten Akteure die Rolle der Lückenfüller, was auch für den Band über Mathematik sinnvoll gewesen wäre.

George Szpiro, Jerusalem

Wir danken dem Autor für die freundliche Genehmigung, seine Buchbesprechung aus der Beilage *Forschung und Technik* der *Neuen Zürcher Zeitung* vom 18. November 2009 hier erneut abdrucken zu dürfen.