

УДК 512.6
ББК 22.143
Т15

Такахаси С.

Т15 Занимательная математика. Линейная алгебра. Манга / Син Такахаси (автор), Ироха Иноуэ (худ.); пер. Т. И. Сенниковой, А. С. Слащевой. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 270 с.: ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

ISBN 978-5-97060-599-8

Линейная алгебра, которую «сочиняют» математики, либо туманна, либо абстрактна, а большинство учебников и курсов подразумевают длинные вычисления и подробные доказательства. Это скучно и непродуктивно!

В манге рассказывается о том, как Рейхи Юурино, хилый студент-математик, очень хочет стать сильным и поэтому мечтает поступить в клуб каратистов. Капитан клуба согласен принять новичка при условии, что тот поможет его младшей сестренке Мисе, у которой проблемы с математикой. В итоге Миса узнает о матрицах, векторах и действиях над ними, о множествах и подмножествах, о базисах и других «премудростях» линейной алгебры.

Хотя эта дисциплина и кажется абстрактной, она находит множество применений в таких областях, как архитектура, предсказание землетрясений, защита морской флоры и фауны, а также в компьютерной графике.

Книга может быть полезна студентам университетов, учащимся старших классов и колледжей, а также всем, кто ценит чувство юмора и питает интерес к математике!

УДК 512.6
ББК 22.143

Manga de Wakaru Senkei Daisū (Manga: Guide to Linear Algebra)

By Shin Takahashi (Author), Iroha Inoue (Illustrator)

and Trend Pro Co. (Producer)

Published by Ohmsha, Ltd.

Russian language edition copyright © 2018 by DMK Press

Все права защищены. Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, ксерокопирование или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

ISBN 978-4-274-06741-9 (яп.)

ISBN 978-5-97060-599-8 (рус.)

Copyright © 2008 by Shin Takahashi
and TREND-PRO Co., Ltd.

© Издание, оформление, перевод,
ДМК Пресс, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	V
Пролог. ЗАНЯТИЯ НАЧИНАЮТСЯ!	1
Глава 1. ЧТО ТАКОЕ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА?	9
1.1. Краткий обзор курса линейной алгебры	14
1.2. Темы, которые важны для науки, и темы, которые попадают на экзаменах	21
1.3. Линейная алгебра с точки зрения математиков	22
1.3.1. Линейное пространство, как его видят математики	22
1.3.2. Линейная алгебра и аксиомы	24
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ	25
2.1. Классификация систем чисел	29
2.2. Импликация и равенство	31
2.2.1. Положения	31
2.2.2. Импликация	32
2.2.3. Эквивалентность	33
2.3. Теория множеств	34
2.3.1. Множества	34
2.3.2. Символы множеств	36
2.3.3. Подмножества	37
2.4. Функции	39
2.4.1. Обозначение функций	39
2.4.2. Образы	44
2.4.3. Домен и кодомен	48
2.4.4. Сюръекция и биекция	50
2.4.5. Обратные функции	52
2.4.6. Линейные преобразования	54
2.5. Греческий алфавит	59
2.6. Научные выражения	61
2.7. Сочетания и перестановки	62
2.8. Не все "команды к выполнению" являются функциями	68

Глава 3. ПОЗНАКОМИМСЯ С МАТРИЦАМИ	69
3.1. Что такое матрица?	72
3.2. Вычисление матриц	76
3.2.1. Сложение	76
3.2.2. Вычитание	77
3.2.3. Скалярное умножение	78
3.2.4. Умножение матриц.....	79
3.3. Специальные матрицы	83
3.3.1. Нулевые матрицы.....	83
3.3.2. Транспонированные матрицы	84
3.3.3. Симметричные матрицы	85
3.3.4. Верхние треугольные и нижние треугольные матрицы.....	85
3.3.5. Диагональные матрицы	86
3.3.6. Тожественные матрицы.....	88
Глава 4. И СНОВА МАТРИЦЫ	91
4.1. Обратные матрицы	92
Обратные матрицы	92
4.2. Вычисление обратных матриц	94
4.3. Определители	101
4.4. Вычисление определителей.....	102
4.5. Вычисление обратных матриц с помощью алгебраических дополнений	114
4.5.1. M_{ij}	114
4.5.2. C_{ij}	115
4.5.3. Вычисление обратных матриц.....	116
4.6. Применение определителей.....	117
4.7. Решение линейных систем уравнений с помощью правила Крамера.....	117
Глава 5. ПОЗНАКОМИМСЯ С ВЕКТОРАМИ	119
5.1. Что такое векторы?	122
5.2. Вычисление векторов	131
5.3. Геометрические интерпретации.....	133
Глава 6. ЕЩЕ О ВЕКТОРАХ	137
6.1. Линейная независимость	138
6.2. Базисы	146

6.3. Размерность	155
6.3.1. Подпространства	156
6.3.2. Базис и размерность	162
6.4. Координаты	167

Глава 7. ЛИНЕЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ..... 169

7.1. Что такое линейное преобразование?	172
7.2. Почему мы изучаем линейные преобразования	179
7.3. Специальные преобразования	184
7.3.1. Масштабирование	185
7.3.2. Вращение	186
7.3.3. Перенос	188
7.3.4. 3D-проекция	191
7.4. Некоторые предварительные подсказки	194
7.5. Ядро, образ и теорема размерности для линейных преобразований	195
7.6. Ранг	199
7.6.1. Ранг	200
7.6.2. Вычисление ранга матрицы	204
7.7. Отношения между линейными преобразованиями и матрицами	212

Глава 8. СОБСТВЕННЫЕ ЧИСЛА И СОБСТВЕННЫЕ ВЕКТОРЫ..... 213

8.1. Что такое собственные числа и собственные векторы	219
8.2. Вычисление собственных чисел и собственных векторов	224
8.3. Вычисление степени p матрицы $n \times n$	227
8.4. Повторяемость и приведение к диагональному виду	232
8.4.1. Матрица простой структуры с собственным числом, имеющая повторяемость 2	233
8.4.2. Недиагонализированная матрица с собственным числом, имеющая повторяемость 2	235

Эпилог..... 238

Приложение. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ..... 251

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ..... 261