

УДК 51(091)
ББК 22.1Г
П16

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой высшей математики
Военной академии ракетных войск стратегического назначения
им. Петра Великого *В.В. Блаженков*;
директор Центра развития новой университетской образовательной модели
российского государственного гуманитарного университета *С.Г. Шеховцев*

Панов, В. Ф.

П16 Математика древняя и юная / В. Ф. Панов ; под ред. В. С. Зарубина. —
3-е изд., испр. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. —
469, [3] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4526-4

Книга знакомит читателя с основными вехами истории становления современной математики. В первой части книги основное внимание уделено биографиям творцов математики и тех мыслителей, чьи идеи оказали решающее влияние на развитие этой науки. Во второй части изложена история некоторых основных математических понятий и идей.

Для студентов технических вузов и учителей математики, а также всех интересующихся историей математики.

УДК 51(091)
ББК 22.1Г

© Панов В.Ф., 2004
© Панов В.Ф., 2016, с изменениями
© Панов В.Ф., 2019, с изменениями
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

ISBN 978-5-7038-4526-4

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	9
Введение	11
Математика и познание окружающего мира	11
Особенности математического метода	13
О религиозности творцов математики	15
Ошибки ученых поучительны	16
Как в математике совершаются открытия и что заставляет ученых их совершать	17
Часть I. ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ КАК ЧАСТЬ ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ	21
Глава 1. Математика Древнего Востока	23
Древний Египет	23
Древний Вавилон	24
Древний Китай	26
Древняя Индия	27
Глава 2. Математика Древней Греции	31
Фалес Милетский и его последователи	32
Пифагор и его школа	34
Легенды о Пифагоре	34
Основы пифагореизма	36
Философские взгляды пифагорейцев	38
О музыке в учении Пифагора	41
Математические открытия	42
Афинская школа	43
Атомисты	43
Элеаты	44
Платон и платоники	45
Аристотель	46
Евдокс	49
Архит, Теэтет	50
Глава 3. Математика в эпоху эллинизма и Римской империи	51
Евклид	53
Архимед	56
Аполлоний	60
Диофант	61
Герон, Гипатия	64

Глава 4. Александрийская школа астрономии	66
<i>Аристарх Самосский</i>	66
<i>Эратосфен</i>	67
<i>Гиппарх</i>	68
<i>Птолемей</i>	69
Глава 5. Математика исламского Востока	71
Достижения математиков Востока	73
<i>Омар Хайям</i>	74
Глава 6. Математика в Европе в Средние века и в эпоху Возрождения	75
Создание университетов	75
Роль Церкви	76
Развитие науки	77
<i>Ферро</i>	79
<i>Тарталья</i>	79
<i>Кардано</i>	80
<i>Бомбелли</i>	82
<i>Виет</i>	82
Математическая символика	85
Глава 7. Астрономия в XVI веке	88
<i>Коперник</i>	88
<i>Галилей</i>	90
<i>Кеплер</i>	93
Глава 8. Математика в XVII веке	98
Изобретение логарифмов	99
<i>Мерсенн</i>	100
<i>Декарт</i>	101
<i>Ферма</i>	104
Возникновение аналитической геометрии	107
Зарождение проективной геометрии	110
<i>Блез Паскаль</i>	110
<i>Гюйгенс</i>	114
Развитие методов интегрирования	116
Вклад Кеплера	116
<i>Кавальери</i>	117
<i>Торричелли</i>	119
Вклад Ферма	120
<i>Валлис</i>	121
Дифференциальные методы	122
<i>Ньютон</i>	123
<i>Лейбниц</i>	128
Ньютон и Лейбниц — творцы математического анализа	131
Глава 9. Развитие математики в конце XVII–XVIII века	136
Семейство Бернулли	137
<i>Якоб Бернулли</i>	137
<i>Иоганн Бернулли</i>	138
<i>Даниил Бернулли</i>	141
Эпоха Эйлера	141
Первый период жизни в России	142
Берлинский период	143

Второй период жизни в России	144
Краткая характеристика творчества	145
Глава 10. Математика во Франции в конце XVIII – начале XIX века	147
Положение в математике на рубеже XVIII и XIX веков	147
Даламбер	149
Лагранж	150
Лаплас	153
Создание Политехнической школы в Париже	156
Монж	157
Пуассон	158
Фурье	159
Глава 11. Коши и обоснование математического анализа	162
Отношение математиков к идее бесконечно малых	162
Коши	165
Работы Коши по обоснованию математического анализа и другие достижения в математике	166
Глава 12. Гаусс и создание неевклидовой геометрии	168
Гаусс	168
Вопросы истинности в математике. Споры философов XVIII века	174
Об истории пятого постулата Евклида	175
Лобачевский	177
Янош Бolyай	179
Сущность неевклидовой геометрии	180
Глава 13. Развитие абстрактной математики в первой половине XIX века	183
Больцано	183
Абель	185
Галуа	189
Якоби	193
Расширение границ алгебры	195
Гамильтон	196
Кэли	197
Сильвестр и Сальмон	198
Грассман	199
Глава 14. Математика в Германии во второй половине XIX века	200
Система обучения в университетах Германии	200
Дирихле	202
Вейерштрасс	202
Риман	204
Клебш	206
Глава 15. Математика в России до 1917 года	207
Петербургская Академия наук	207
Университеты России	208
Остроградский	209
Буняковский	210
Чебышёв	211
Ковалевская	214
Жуковский	217

Ляпунов	219
Марков	221
Стеклов	223
Глава 16. Математика в Западной Европе в конце XIX – первой половине XX века	225
Эрмит	225
Максвелл	226
Кантор	228
Дедекин	229
Ли	230
Клейн	231
Пуанкаре	232
Гильберт	236
Лебег	242
Рамануджан	243
Вейль	244
Глава 17. Международные конгрессы математиков	247
Международные конгрессы математиков на рубеже XIX и XX веков	247
Доклад Гильберта «Математические проблемы»	248
Международные конгрессы математиков в XX века	252
Глава 18. Абстрактная математика в XX веке. Создание кибернетики и ЭВМ	253
Винер	254
Нейман	257
Тьюринг	258
Глава 19. Математика в России после 1917 года	260
«Внедрение» метода диалектического материализма в математику	260
Московская математическая школа	262
Лузин	262
Колмогоров	267
Лаврентьев	272
Понтрягин	274
Соболев	275
Келдыш	279
Моисеев	281
Шафаревич	283
Часть II. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ РАЗДЕЛОВ И ПОНЯТИЙ МАТЕМАТИКИ	287
Глава 20. Развитие понятия «величина»	289
Целые положительные числа в Древнем мире	289
Развитие теории целых и рациональных чисел	292
Иррациональные числа	293
Отрицательные числа	295
Комплексные числа	297
Векторы	300
Кватернионы	301
Гиперкомплексные числа	302
Матрицы	303
Тензоры	304
Спиноры	305

Глава 21. Теория чисел и «великая теорема» Ферма	307
Сюжеты из истории теории чисел	307
Предыстория «великой теоремы» Ферма	311
Завершающие атаки на «великую теорему» Ферма	313
Глава 22. Элементарная геометрия	316
О названиях геометрических фигур	317
Три великие задачи Античности	317
Дополнительные сведения о задачах на построение	319
Политопы	321
Из истории геометрии	323
Вычисление Архимедом объема шара	323
Задачи Аполлония	324
Теорема Эйлера	324
Построение Гауссом правильного семнадцатиугольника	325
Глава 23. Задачи на экстремум	327
Исторические задачи на экстремум	328
Исторические бесконечномерные задачи на экстремум	331
Создание вариационного исчисления	334
Глава 24. Поиск универсальных принципов	335
Закон Снеллиуса	335
Возможность различных путей решения вариационных задач	336
Принцип наименьшего действия и другие вариационные принципы классической механики	337
Глава 25. История теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов	339
Теория вероятностей	339
Математическая статистика	346
Случайные процессы	350
Глава 26. Необходимость обоснования математики во второй половине XIX века	352
Обоснование математического анализа	353
Обоснование системы чисел	354
Непротиворечивость неевклидовых геометрий	355
Соотношение интуиции и логики в математике	356
Математическая логика	357
Глава 27. Тайны бесконечности	360
Отношение к идее бесконечности в Древнем мире	360
Отношение к идее бесконечности в XIII–XIX веках	363
Свойства и парадоксы бесконечности	366
Сравнение бесконечных множеств	367
Арифметика бесконечных множеств	370
Упорядоченные множества	372
Аксиома выбора	372
Глава 28. Новый кризис основ математики	374
Основные проблемы	374
Логицизм	377
Интуиционизм	377
Формализм	381
Теоретико-множественное обоснование математики	383

Открытия Геделя и Коэна	384
Бурбаки	386
Конструктивная математика	387
Глава 29. Топология и теория графов	389
Комбинаторная топология. Лист Мёбиуса и бутылка Клейна	391
Общая топология	394
Проблема четырех красок	400
Теория графов	400
Глава 30. Нестандартный анализ	404
Бесконечно малые по Лейбницу	405
Краткая история нестандартного анализа	406
Глава 31. Функция	408
Развитие понятия «функция»	408
Построение кривой Больцано	410
Ковер Серпиньского	411
Развитие понятия «линия»	413
О геометрических фигурах	414
Глава 32. Порядок и хаос. Создание фрактальной геометрии	416
Порядок и хаос	416
Фракталы	420
Размерность фракталов	421
Фрактальная геометрия	424
Глава 33. Математика — всеобщий язык науки	428
Математические модели. Особенности математического языка	428
Криптография	429
Математика и экономика	431
Глава 34. Закон всемирного тяготения и задача трех тел	434
Закон всемирного тяготения	434
Задача трех тел	437
Глава 35. Математика и теоретическая физика в XX веке	441
Сопоставление математики и физики	441
Математика и теория относительности	444
Математика и квантовая теория	449
Заключение	453
Литература	457
Именной указатель	461