

ПРЕДИСЛОВИЕ

Есть некоторые вещи, подвластные только манге*.

Если вы открыли эту книгу, то вы принадлежите к одному из следующих типов людей:

Первые — те, кто просто любит мангу и думает: «Математические выкладки, описанные с помощью манги? Потрясающе!» Если вы принадлежите их числу, то немедленно отнесёте эту книгу на кассу — и не пожалеете. У этой манги очень привлекательные рисунки. И неудивительно: их нарисовал популярный художник манги Син Тогами, а сценарий написала Бэком Лтд. — компания, производящая настоящую мангу.

Вы можете возразить: «Манга, обучающая математике, не может быть интересной». На первый взгляд, это так. Когда в издательстве «Омша» (Ohmsha) меня попросили написать эту книгу, я почти отказался. Многие из так называемых «обучающих манг» разочаровывают. В них может быть огромное количество рисунков, но они не являются настоящей мангой. Но после того, как я увидел мангу «Омши» (это была манга по статистике), я передумал. Её действительно было приятно читать. Издатель сказал, что моя книга будет такой же, поэтому я принял его предложение. Я и раньше часто думал, что мог бы лучше преподавать математику, используя мангу, так что это была хорошая возможность проверить мою идею. Я гарантирую, что чем большим фанатом манги вы являетесь, тем больше вам понравится эта книга. Так чего же вы ждёте? Сейчас же усите её на кассу и покупайте!

Второй тип людей — это те, кто взял эту книгу с мыслями: «Хоть математика и внушиает мне ужас и/или у меня на неё аллергия, манга может помочь мне её понять.» Если вы из их числа, то эта книга для вас. Она не просто объясняет дифференциальное и интегральное исчисление с помощью манги, но и сам способ объяснения основательно отличается от используемого в традиционных учебниках. Во-первых, книга даёт представление о том, что именно делает дифференциальное и интегральное исчисление и для чего оно нужно. Пока вы этого не поймёте, вы не сможете его правильно использовать. Вы просто окажетесь в жалком положении зазубривания формул и правил. Эта книга объясняет все формулы, основанные на идее приближения первого порядка, помогая вам визуализировать значение формул и с лёгкостью их понять. Благодаря этому уникальному методу обучения вы можете быстро и легко перейти от дифференцирования к интегрированию. Более того, я позаимствовал оригинальный метод объяснения дифференцирования и интегрирования тригонометрических и показательных функций, который не описывается в обычных учебниках, — обычно это остаётся какой-то тарабарщиной для многих людей даже после многократных объяснений. Эта книга также идёт дальше, объясняя даже разложение в ряд Тейлора и определение частной производной. Наконец, я привлёк трёх постоянных потребителей исчисления: физику, статистику и экономику, чтобы они составили часть этой книги, предоставив множество примеров практического применения дифференциального и интегрального исчисления. Благодаря всем этим уловкам вы сможете воспринимать исчисление не как трудную науку, а как полезный инструмент.

Я опять же подчеркну: всё это стало возможным благодаря манге. Почему при чтении манги вы можете получить больше информации, чем при чтении романа? Потому что манга — это визуальные данные, представленные в виде комиксов. Исчисление — это ветвь математики, описывающая динамические явления. Таким образом, изучение дифференциального и интегрального исчисления с помощью манги является отличной идеей. Теперь переверните страницу и насладитесь красивой мангой по дифференцированию и интегрированию.

Хироюки Кодзима
Ноябрь 2005

* Манга — японские комиксы.

СОДЕРЖАНИЕ

Пролог. ЧТО ТАКОЕ ФУНКЦИЯ	1
Глава 1.	
ДИФФЕРЕНЦИРУЕМ ФУНКЦИИ!	15
1.1. Аппроксимация функций.....	16
1.2. Относительная погрешность	27
1.3. Применение производных.....	32
1.4. Вычисление производной.....	39
1.5. Упражнения к главе 1	41
Глава 2.	
ИЗУЧАЕМ ПРИЁМЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ!....	43
2.1. Производная суммы функций	48
2.2. Производная произведения функций.....	53
2.3. Дифференцирование многочленов.....	62
2.4. Нахождение максимумов и минимумов	64
2.5. Теорема о среднем	72
2.6. Производная частного от деления функций	74
2.7. Производная сложной функции.....	75
2.8. Производная обратной функции	75
2.9. Формулы для дифференцирования	76
2.10. Упражнения к главе 2	76

Глава 3.	
ИНТЕГРИРУЕМ ФУНКЦИИ!	77
3.1. Найдём концентрацию спирта	82
3.2. Основная теорема интегрирования.....	91
3.3. Применение формул интегрирования	95
3.4. Применение основной теоремы интегрирования ...	101
3.5. Сводка по основной теореме интегрирования.....	110
3.6. Упражнения к главе 3	112
Глава 4.	
ИЗУЧАЕМ ПРИЁМЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ!	113
4.1. Танцы и тригонометрические функции	114
4.2. Косинус и тень.....	120
4.3. Интегрирование тригонометрических функций	123
4.4. Показательная и логарифмическая функции	129
4.5. Обобщение показательной и логарифмической функций.....	133
4.6. Свойства показательной и логарифмической функций.....	138
4.7. Другие применения основных теорем	140
4.8. Упражнения к главе 4	142
Глава 5.	
ИЗУЧАЕМ РАЗЛОЖЕНИЕ В РЯД ТЕЙЛORA!	143
5.1. Асагакэ Таймс. Главный офис	144
5.2. Как получить разложение в ряд Тейлора	153
5.3. Разложение различных функций в ряд Тейлора.....	158
5.4. Что даёт Разложение в ряд Тейлора.....	159
5.5. Упражнения к главе 5	176

Глава 6.

ИЗУЧАЕМ ЧАСТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ! 177

6.1. Функции нескольких переменных	178
6.2. Линейные функции нескольких переменных	182
6.3. Частные производные.....	189
6.4. Полные дифференциалы	195
6.5. Условия существования экстремумов	197
6.6. Применение частных производных в экономике...	200
6.7. Частная производная сложной функции. Цепное правило.....	204
6.8. Упражнения к главе 6	216

Эпилог.

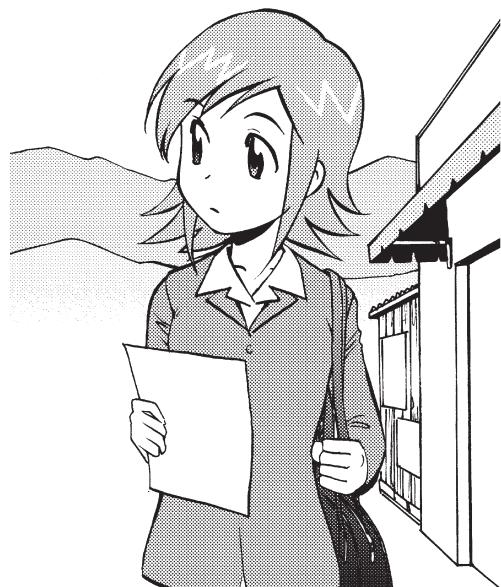
ЗАЧЕМ НУЖНА МАТЕМАТИКА? 217

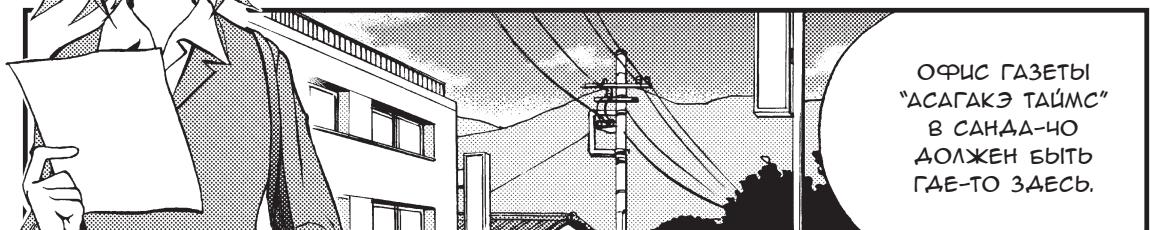
ПРИЛОЖЕНИЯ..... 223

П.1. Решения к упражнениям.....	224
П.2. Основные формулы, теоремы и функции	227
П.3. Алфавитный перечень.....	230

ПРОЛОГ

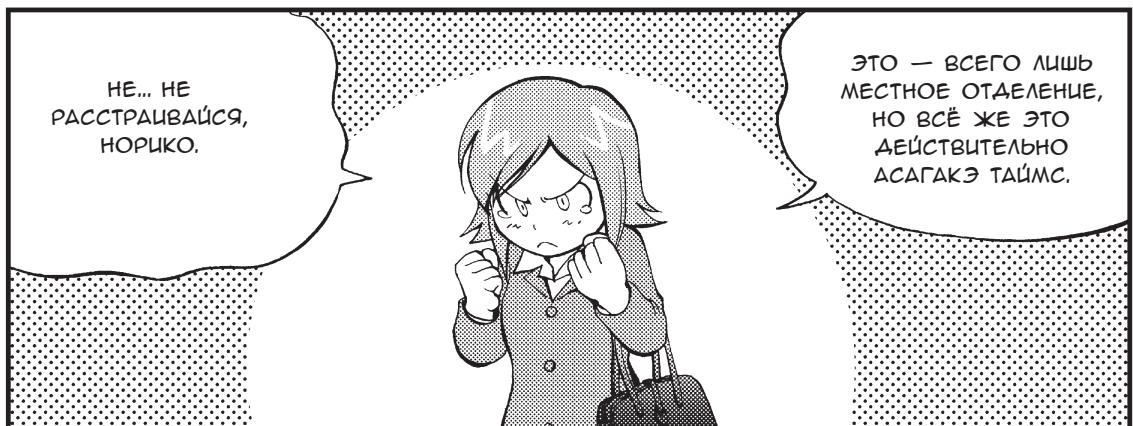
ЧТО ТАКОЕ ФУНКЦИЯ

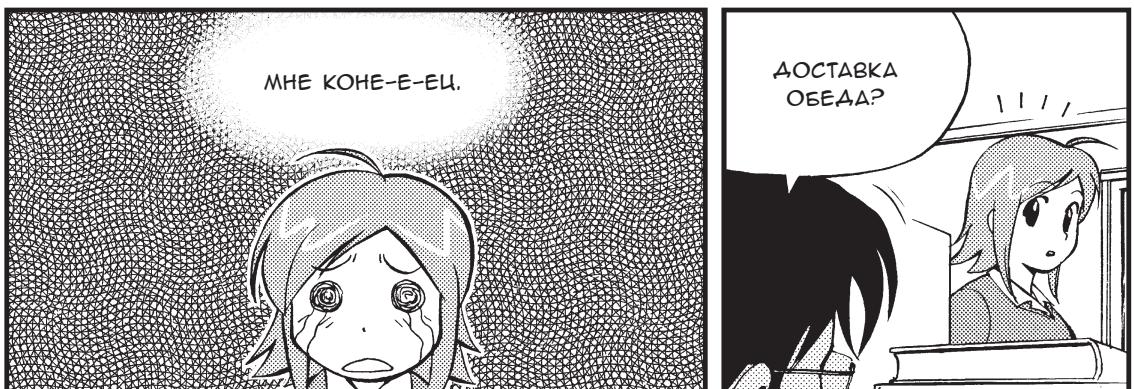
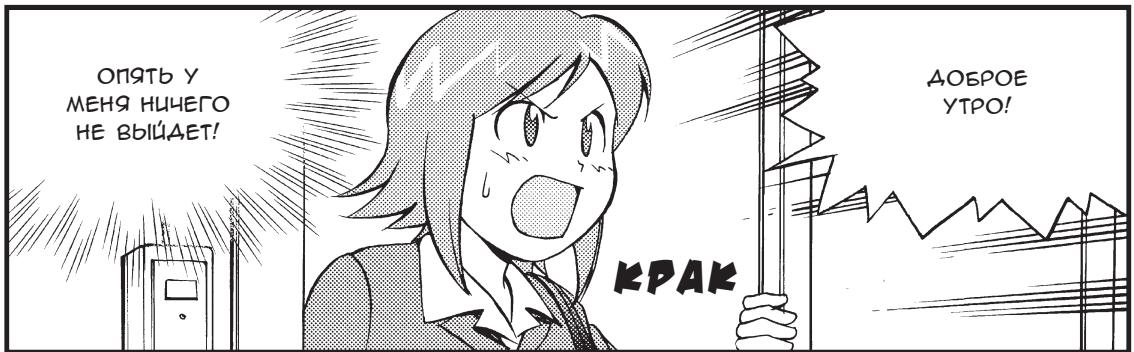


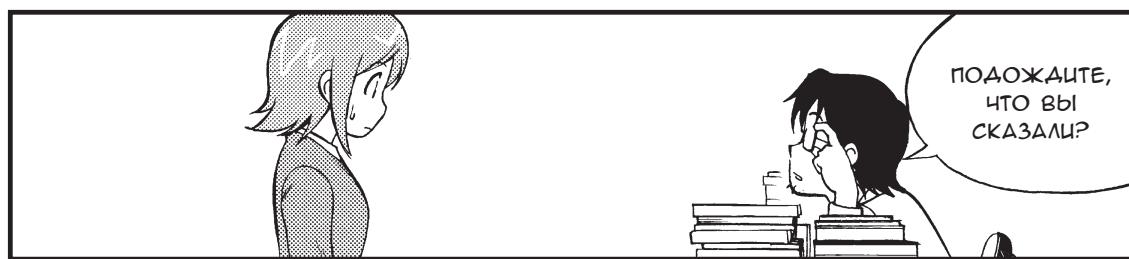




Асакагэ Таймс Отделение Санда-Чо

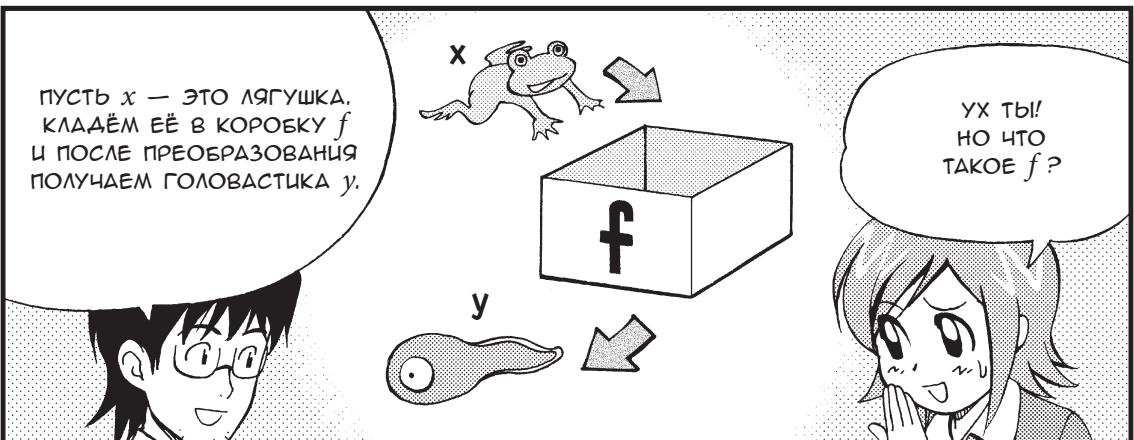


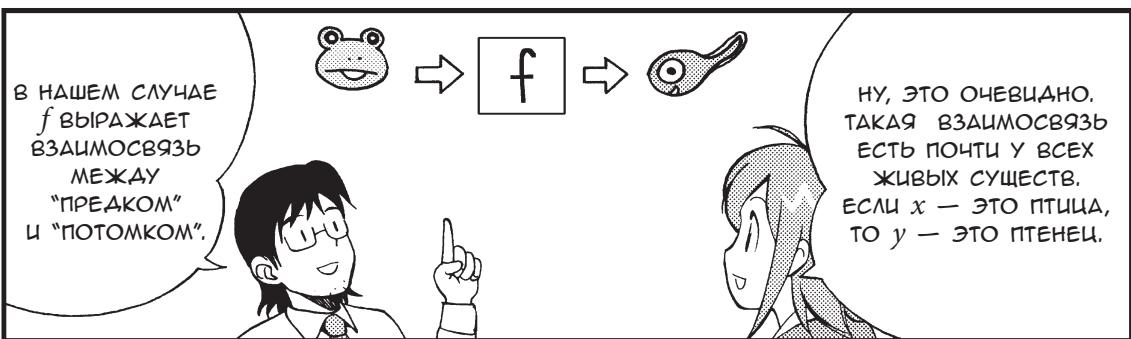












ТЕПЕРЬ ТЫ ПОНИМАЕШЬ?
МЫ БУКВАЛЬНО
ОКРУЖЕНЫ ФУНКЦИЯМИ.

У НАС С ТОБОЙ
ВПЕРЕДИ МНОГО
ВРЕМЕНИ, ЧТОБЫ
ПОДУМАТЬ ОБ ЭТИХ
ВЕЩАХ СПОКОЙНО.

Я ПОНЯЛА, ЧТО
ВЫ ИМЕЕТЕ
В ВИДУ!

ВЕЩИ, О КОТОРЫХ ТЫ
ЗДЕСЬ УЗНАЕШЬ,
МОГУТ КОГДА-НИБУДЬ
ОКАЗАТЬСЯ ПОЛЕЗНЫМИ.

У НАС МАЛЕНЬКИЙ
ОФИС, НО Я НАДЕЮСЬ,
ЧТО ТЫ ПОКАЖЕШЬ
СЕБЯ С ЛУЧШЕЙ
СТОРОНЫ.

ДА... Я
ПОСТАРАЮСЬ.

ТПРУ!

ПЛЮХ!

