

Г. Грэтцер

Б
И
Б
Л
И
О
И
З
Д
А
Т

Е
К
А
Л
Ь
С
К
И
Х

ТЕХНОЛОГИЙ

**ПЕРВЫЕ
ШАГИ**

**В
L^AT_EX'Е**

Издательство "Мир"

Б
И
Б
Л
И
О
Т
Е
К
А
И
З
Д
А
Т
Е
Л
С
К
И
Х
Т
Е
Х
Н
О
Л
О
Г
И
Й

Г. Грэтцер
Первые
шаги
в **Л^AT_EX**'е

Перевод с английского
И. А. Маховой



Москва «Мир» 2000

George Grätzer

First Steps in L^AT_EX



BIRKHÄUSER
BOSTON



SPRINGER
NEW YORK

УДК 681.322
ББК 32.97
Г75

Грэтцер Г.

Г75 Первые шаги в \LaTeX 'е: Пер. с англ. — М.: Мир, 2000. — 172 с., ил.

ISBN 5-03-003366-1

Компактное пособие по работе в $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ для новичка, написанное канадским математиком Г. Грэтцером, который известен отечественному читателю по книге «Общая теория решеток» (М.: «Мир», 1981). Основной упор делается на описание \AMS-\LaTeX 'а для набора математических формул. На конкретных образцах журнальных статей объясняются основные команды и окружения пакетов \LaTeX и \AMS , приводятся много полезных адресов в Internet'е, даются подробные указатели. Изложение построено так, что читатель в короткий срок успевает не только ознакомиться с предметом, но и приобрести первые навыки.

Книга рассчитана на ученого — физика, химика, математика, — еще не умеющего работать в пакете $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$, но желающего быстро его освоить, чтобы готовить свои работы к публикации. Много полезного найдет в ней и профессиональный наборщик, впервые приступающий к работе в \LaTeX 'е.

ББК 32.97

Редакция автоматизации издательских процессов

ISBN 5-03-003366-1 (русск.)
ISBN 0-8176-4132-7 (англ.)

© 1999 Birkhäuser Boston Inc., USA
© перевод на русский язык,
оформление, «Мир», 2000

Оглавление

От переводчика	5
Предисловие к русскому изданию	9
Быстрый поиск	11
Введение	15
Вы в цейтноте?	15
Общее представление	15
Выбор конкретной установки L ^A T _E X'a	18
Что значит «разметка документа»?	19
T _E X	19
L ^A T _E X	20
Пакеты AMS	21
Из чего состоит книга?	22
Один совет	23
Постоянное обновление	24
Соглашения	24
Благодарности	25
Глава 1 Набор и обработка текста	27
1.1 Исходный файл	27
1.2 Клавиатура	28
1.3 Первая проба пера	30
1.4 Слишком длинные строки	32
1.5 Дополнительные особенности набора текста	35
1.6 Окружения типа перечня	37

Глава 2	Набор математических выражений	40
2.1	Заметка с математическими формулами	40
2.2	Ошибки в математическом наборе	43
2.3	Построение формульных блоков	46
2.4	Набор математических соотношений	53
2.5	Выравниваемые формулы в пакете AMS	55
2.5.1	Окружение <code>align</code>	55
2.5.2	Окружение <code>alignat</code>	59
2.5.3	Окружение <code>cases</code>	60
Глава 3	Формулы и определяемые пользователем команды	61
3.1	Галерея формул	61
3.2	Определяемые пользователем команды	69
3.2.1	Сокращения для команд	69
3.2.2	Команды с аргументами	71
3.2.3	Переопределяемые команды	72
3.3	Поэтапное построение формулы	73
Глава 4	Анатомия статьи	76
4.1	Исходный файл \LaTeX 'овской статьи	76
4.2	Статья после обработки \LaTeX 'ом	81
4.3	Заготовки для статьи в \LaTeX 'е	84
4.4	Ваша первая статья	85
4.4.1	Редактирование сведений об издании	86
4.4.2	Расчленение тела	86
4.4.3	Провозглашение утверждений	87
4.4.4	Ссылки на литературу	87
4.4.5	Добавление графики	88
4.4.6	Добавление таблиц	89
Глава 5	Статья AMS	90
5.1	Структура статьи AMS	90
5.2	Определения утверждений	90
5.2.1	Последовательная нумерация	92
5.2.2	Своя нумерация внутри раздела	92
5.2.3	Стиль для утверждений	92
5.3	Нумерация формул	93
5.4	Сведения об издании	93
5.4.1	Информация о статье	93
5.4.2	Информация об авторе	94
5.4.3	Информация AMS	94
5.5	Доказательства	95
5.6	Образец статьи AMS	95

Глава 6 Работа в \LaTeX'е	108
6.1 Сообщения \LaTeX 'а об ошибках	108
6.2 Логический и явный дизайн	113
6.3 Как \LaTeX работает	115
6.4 Применение \LaTeX 'а	115
6.4.1 Подсказки \LaTeX 'а	118
6.4.2 Релизы	119
6.4.3 Программы проверки орфографии и текстовые редакторы	120
6.4.4 \LaTeX для неанглийских языков	121
6.5 Что читать дальше	121
Приложение А Таблицы математических символов	123
A.1 Греческие и еврейские буквы	123
A.1.1 Греческие буквы	123
A.1.2 Еврейские буквы	124
A.2 Бинарные отношения	125
A.2.1 Бинарные отношения \LaTeX 'а	125
A.2.2 Бинарные отношения AMS	126
A.2.3 Бинарные отношения AMS с отрицанием	127
A.3 Бинарные операции	128
A.4 Стрелки	129
A.5 Разные символы	130
A.6 Пробелы в формулах и тексте	130
A.7 Ограничители	131
A.8 Названия математических операций	132
A.8.1 Большие операторы	133
A.9 Математические акценты и шрифты	134
A.9.1 Математические акценты	134
A.9.2 Команды для математических шрифтов	134
Приложение В Таблицы текстовых символов	135
V.1 Акценты и шрифты для текста	135
V.1.1 Акценты для текста	135
V.1.2 Команды переключения текстовых шрифтов	136
V.1.3 Изменение размера текстовых шрифтов (\LaTeX и AMS)	137
V.2 Некоторые буквы европейских языков	138
V.3 Дополнительные текстовые символы	138
Приложение С \TeX, \LaTeX и Internet	139
C.1 Получение файлов из Internet'а	139
C.2 Коммерческие реализации \TeX 'а	141

С.3	Свободные и условно свободные реализации	142
С.4	Группы пользователей Т _E X'а и AMS	142
С.5	Некоторые полезные источники информации по пакету L ^A T _E X .	144
С.6	Представление своей работы в Internet'e	144
Именной указатель		146
Предметный указатель		147



От переводчика

Впервые книги, посвященные пакету $\text{T}_\text{E}\text{X}$, появились в России в 1993 г. Это были переводные издания: «Все про $\text{T}_\text{E}\text{X}$ » Дональда Кнута и «Восхитительный $\text{T}_\text{E}\text{X}$ » Майкла Спивака (см. список литературы в конце гл. 6). Первая — это классический труд, посвященный издательской системе $\text{T}_\text{E}\text{X}$, написанный ее создателем, вторая — увлекательное пособие по макропакету $\text{AMS-T}_\text{E}\text{X}$ для набора сугубо математических текстов. Годом позже вышли две книги отечественных авторов по пакету $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$: «Набор и верстка в пакете $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ » С. М. Львовского и « $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$. Издательская система для всех» К. О. Тельникова и П. З. Чеботаева. На сегодняшний день все эти издания стали библиографической редкостью, сыграв важную роль в деле пропаганды и освоения российскими учеными уникального творения Дональда Кнута.

Пакет $\text{T}_\text{E}\text{X}$ продолжал развиваться, создавались новые версии (в частности, $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X} 2_\epsilon$ с макропакетом $\text{AMS-L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$), разобраться в многообразии предоставляемых удобств становилось труднее. За прошедшие годы появилось немало прекрасных изданий (как зарубежных, так и отечественных авторов) в помощь пользователям $\text{T}_\text{E}\text{X}$ 'а. Это были, как правило, достаточно большие по объему и серьезные по содержанию монографии¹. Чтобы освоить материал любой такой книги, нужно много времени и большой интерес к полиграфическим премудростям, чего не всегда можно требовать от автора научной работы, заинтересованного лишь в том, чтобы его труд как можно быстрее увидел свет.

Предоставляемая вниманию читателя небольшая книга рассчитана именно на такого очень занятого специалиста, еще не знакомого с пакетом $\text{T}_\text{E}\text{X}$ и не имеющего большого желания вникать в типографские и программистские тонкости. Много полезного найдет в ней и профессиональный наборщик, впервые приступающий к работе в $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ 'е. Изложение построено так, что читатель в короткий срок успевает не только ознакомиться с предметом, но и приобрести первые навыки. Автор книги Георг Грэтцер — известный математик, знакомый отечественному читателю по книге «Общая теория решеток» (М., «Мир», 1981). Он также является автором большой и серьезной

¹Издательство «Мир», в частности, открыло серию «Библиотека издательских $\text{T}_\text{E}\text{X}$ нологий» именно такого рода книг: Гуссенс М., Миттельбах Ф., Самарин А. «Путеводитель по пакету $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ и его расширению $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X} 2_\epsilon$ ». Теперь вы читаете вторую книгу этой серии.

книги «Math into \LaTeX » (еще, к сожалению, не переведенной на русский язык). Громадный педагогический опыт (Университет г. Манитоба, Канада) подсказал ему, что помимо исчерпывающего руководства по \LaTeX 'у нужно компактное пособие для новичка — именно такую книгу вы держите в руках.

В книге подробно разбираются два образца научной статьи, один — с использованием класса документа \LaTeX 'а `article`, другой — класса Американского математического общества `amsart`. Ученый, успешно освоивший этот материал, может с уверенностью применять его при подготовке своих статей к публикации практически в любых научных журналах: его работы могут не принять разве что из соображений недостаточной научной новизны, но не из-за неправильного оформления. Имеются ввиду зарубежные издательства и, в частности, Американское математическое общество, что на сегодняшний день актуально и для отечественных ученых, активно публикующих свои работы в международных престижных изданиях. В книге приводится много полезных адресов в Internet'е, где можно найти необходимое \TeX 'ническое и родственное ему обеспечение (свободное, условно свободное и коммерческое), скачать файлы образцов, получить ответы на вопросы и т. п.

У читателя, несомненно, возникнет вопрос: «А как подготовить свою работу на русском языке к публикации в отечественном научном журнале?» Дать здесь полный ответ, по-видимому, не удастся (этому следовало бы посвятить отдельное издание), так что ограничимся несколькими советами.

Во-первых, если вы собираетесь пользоваться русифицированным пакетом, эта книга послужит прекрасным подспорьем, потому что формульный набор в американских и русских версиях практически одинаков, да и в оформлении текста много общего. Кроме того, перевод книги дополнен примечаниями переводчика относительно того, как аналогичный случай будет выглядеть при работе с текстом на русском языке.

Во-вторых, прежде чем отправлять статью в тот или иной отечественный журнал, выясните, в каком виде там предпочитают получать рукописи. Скорее всего, речь будет идти о некоем русифицированном формате \LaTeX 'а (хотя возможны и такие маловероятные варианты, как: в любом, на пишущей машинке, в WinWord'е, но в данном контексте они нас не интересуют). К сожалению, пока не существует единого русифицированного пакета \LaTeX , которым пользовались бы во всех издательствах. Если конкретная русификация издательствами не оговаривается, вы готовите статью в той, в которой привыкли работать; если же русификация указана, то запросите ее у издательства вместе с инструкцией пользователя. Ниже приводится перечень некоторых изданий с указанием пакетов, в которых принимаются работы для публикации:

- В русификации AMS- \TeX 'а пакета Русский \TeX 97 принимаются работы в журналы Отделения математики РАН (<http://math.ras.ru>):
 - Математический сборник
 - Известия РАН (серия математическая)
 - Математические заметки

- Успехи математических наук
- Теоретическая и математическая физика
- В пакете NCC-TeX в ИВМиМГ СО РАН принимаются работы в журнал
 - Сибирский журнал вычислительной математики
- В пакете Русский L^AT_EX, стиль `article`, принимаются работы в журнал
 - Информационные технологии в образовании
(<http://mech.math.msu.su/InfTech/infauth.htm>)
- В пакете AMS-L^AT_EX (версия 1.2 и выше), класс `amsart`, без указания русификации, принимаются работы в журнал
 - Известия Тульского государственного университета. Серия Математика. Механика. Информатика.
- В пакете L^AT_EX, класс `article`, без указания русификации, принимаются работы в журналы
 - Фундаментальная и прикладная математика
(<http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/inAfauth.htm>)
 - Письма в ЖЭТФ (и его американское издание JETP Letters)
(<http://www.kapitza.ras.ru/journals/info.html>)
- В пакете AMS-TeX, без указания русификации, принимаются работы в журнал
 - Сибирский математический журнал

И наконец, выяснив, в каком именно пакете нужно готовить вашу работу, постарайтесь найти коллегу, который уже прошел этим путем и работал именно в данном пакете.

К сожалению, разброд и шатания характерны сейчас для всех сфер нашей российской действительности. Не сумели договориться и разработчики русификаций: версий, увы, много. Наиболее приближена к стандарту русификация, которая подключена в пакете `babel` как `Russianpb` (авторы В. В. Волович, W. Lemberg) и выложена на CTAN (`/tex-archive/macros/latex/required/cyrillic/`). Наиболее популярные и отработанные кириллические шрифты как расширение `CM` — это шрифты `LH` (авторы О. Г. Лапко и А. Б. Ходулёв); они доступны по адресу: `/tex-archive/fonts/cyrillic/lh.zip` в CTAN.

Отметим основные моменты, которые в том или ином виде должны присутствовать в русификациях.

1. Подключается схема русских переносов.
2. Подключаются кириллические шрифты.
3. Вводятся русские кавычки « » и „ “.
4. Определяется знак номера №, который в английском языке отсутствует.
5. Вводится более короткое по сравнению с английским тире — с соответствующими отбивками с двух сторон.

6. Переопределяются команды секционирования для получения русских названий: Глава, Параграф, Раздел, Введение, Предисловие, Оглавление и т. п.
7. Помимо `tan`, `sinh` и т. п., вводятся определения математических функций `tg`, `sh` и т. п.
8. Переопределяется команда `\today` для правильного получения даты на русском языке.
9. Добавляются команды `\Asbuk` и `\asbuk` для нумерации буквами русского алфавита.

Разумеется, работа по русификации этим не ограничивается: нужно приспособить программу `bibtex` для получения списка литературы на русском языке с соответствующим образом оформленными библиографическими описаниями и упорядочением как по русскому, так и по английскому алфавитам; нужно русифицировать программу `makeindex` для получения предметного и именного указателя (если речь идет о книге); нужно в соответствии с отечественными традициями переделать стандартные классы документов, в частности `article` и `amsart`, и многое другое, о чем в этом коротком предисловии нам не удастся рассказать из-за недостатка места. По всем возникающим у вас вопросам рекомендуем обращаться в список рассылки группы пользователей кириллического `TeX`'а `CyrTeX`. Чтобы подписаться на него, нужно отправить e-mail по адресу `CyrTeX-ru-on@vsu.ru` с указанием "Subscribe" в поле Subject.

Перевод книги был выполнен в профессиональном русифицированном пакете издательства «Мир». При подготовке оригинал-макета русского перевода были использованы исходные `tex`-файлы английского оригинала, что позволило сохранить формульный материал и тексты образцов в первоизданном виде и предохранить их от случайных опечаток. Тем не менее сам макет претерпел значительные изменения: стилевой файл книги был полностью переделан под отечественные типографские традиции; были подключены кириллические шрифты гарнитуры Литературная (фирмы ParaType) и LH (кириллическое расширение семейства CM).

В заключение я хочу выразить сердечную благодарность всем, кто содействовал выходу русского перевода книги в свет и, прежде всего, автору, любезно предоставившему в распоряжение издательства исходный файл английского оригинала книги и внимательно следившему за всеми этапами работы над переводом. С. В. Знаменский, А. И. Роженко и С. А. Стрелков прислали полезную информацию о версиях, принятых в российских научных журналах. Большая роль в подготовке русского издания принадлежит О. Г. Лапко, которая преобразовала внутреннее оформление английского оригинала в то, что вы держите в руках, а также прочитала черновой вариант рукописи и сделала ряд полезных замечаний. Кроме того, она руководила моей работой по изготовлению оригинал-макета, за что я ей чрезвычайно признательна.

И. Маховая



Предисловие к русскому изданию

Свою первую математическую работу я написал в 1956 г. (примерно тогда, когда произошла Венгерская революция); ее текст был напечатан на пишущей машинке секретаршей, а формулы я вписывал вручную. У меня была возможность увидеть, как эта статья готовилась в типографском цехе Университета г. Сегеда: наборщик вручную выбирал каждую литеру из наборной кассы, состоящей из множества маленьких ящиков (ящики для прописных букв располагались сверху: видимо по этой причине в некоторых языках прописные буквы называются «upper case», что буквально означает «верхний ящик»).

Сегодня, по прошествии более 40 лет, почти все математики пишут в \LaTeX 'е. Некоторых это возмущает — им не нравится секретарская работа. Другие, напротив, видят в этом большое преимущество: написание работы в \LaTeX 'е дает беспрецедентную возможность контроля точности ее воспроизведения.

Нравится вам это или нет, вы добьетесь большего, используя такую возможность. Никто не может позволить себе иметь собственных профессиональных наборщиков. Вам придется сделать эту работу и, если вы не сделаете ее хорошо, улучшить ее будет некому.

Вы сможете избежать жуткого количества неприятностей и бед, если изучите начала \LaTeX 'а. К сожалению, большинство математиков этого не делают. Около 80% статей и книг, написанных в \LaTeX 'е, демонстрируют полное игнорирование авторами даже самых элементарных основ. Разделы и теоремы авторы нумеруют самостоятельно; отсутствует система перекрестных ссылок; математические формулы выглядят безобразно — их было трудно набирать, потому что авторы не воспользовались пакетами для математического набора, разработанными Американским математическим обществом.

В этой небольшой книге вам будет дан старт в \LaTeX и пакеты AMS. Если вы пишете по-русски, вам помогут примечания, добавленные переводчиком.

Я очень часто слышу от читателей (моих книг на английском языке, посвященных \LaTeX 'у) следующий вопрос:

Как бы мне начать с нуля и освоить все: от инсталляции некоей рабочей версии \LaTeX до основ редактирования в текстовом процессоре?

Этот вопрос освещен во введении — в небольшом фрагменте раздела *Общее представление*. Имеются десятки различных реализаций \LaTeX 'а и сотни текстовых процессоров. Все будет зависеть от того, какого рода компьютер у вас имеется (или к какому вы имеете доступ), чего вы ждете от системы \LaTeX , как много работы вы готовы проделать, чтобы поддерживать эту систему, и сколько денег можете потратить. В разд. С.2 и С.3 приложения вы найдете полезную информацию для выбора подходящей системы \LaTeX .

Поскольку выбор — процесс весьма неопределенный, ни одна книга не сможет осветить все возможные комбинации. Я полагаю, что вы оснащены работающей современной системой \LaTeX , умеете пользоваться неким редактором обработки текста (вполне подойдет и Word) и знакомы с основами функционирования операционной системы вашего компьютера.

Во времена столь быстрых и глубоких перемен я рад предоставившейся мне возможности снова сотрудничать с издательством «Мир», которое почти 20 лет тому назад опубликовало русский перевод моей книги *General Lattice Theory*². Хочу выразить особую признательность Ирине А. Маховой, взявшей за трудную задачу перевода моей новой книги; она принесла большую пользу российской математической общественности, популяризируя \LaTeX в качестве исполнительного директора Ассоциации CysTUG³.

Георг Грэтцер

²Грэтцер Г. Общая теория решеток: Пер. с англ. — М.: Мир, 1981. — *Прим. перев.*

³Ассоциация пользователей кириллического \TeX 'а (CysTUG) прекратила свое существование в конце 1999 г. В настоящее время функционирует неформальная группа пользователей Cys \TeX (см. разд. С.4 приложения). — *Прим. перев.*

БЫСТРЫЙ ПОИСК

- А**ббревиатуры (abbreviations) 32
Абзац (paragraphs) 31
Автор (author) 78, 86, 94
Адрес (address) 94
Адрес страницы в Internet'e (web-page address) 94
Акцентированные литеры (accented characters) 37, разд. В.1.1
Аннотация (abstract) 78
Арифметические операции (arithmetic) 46
- Б**инарные операции (binary operations) разд. А.3
Бинарные отношения (binary relations) разд. А.2
Биномиальные коэффициенты (binomials) 47
Буквы европейских алфавитов (European characters) 37, разд. В.2
- В**нутритекстовые формулы (inline math) 41
Выделенный текст (emphasizing text) 36
- Выключные формулы (displayed math) 41, разд. 2.5
Выравнивание текста (justification) 28, 31, 36,
Выровненные формулы (aligned formulas) разд. 2.5
- Г**отический шрифт (Fraktur) 62
Грант на научную работу (research support) 94
Графика (graphics) 88
Греческие буквы (Greek letters) 63, разд. А.1.1
- Д**аты (dates) 78, 86, 93
Дефисы (en dashes) 36
Доказательства (proofs) 95
- Е**врейские буквы (Hebrew letters) разд. А.1
- З**аготовки (templates) 84, 95
Запрещенные клавиши (prohibited keys) 29
Знаки пунктуации (punctuation marks) 29

- И**ндекссы верхние (superscripts) 47
 Индекссы нижние (subscripts) 47
 Инструкции (instructions) \LaTeX 'а 27
 Интегралы (integrals) 49
 Интервал между предложениями (intersentence spacing) 32
 Интервал межсловный (interword spacing) 32
- К**авычки (quotation marks) 32
 Клавиатура (keyboard) 28
 Клавиша табуляции (tab key) 29
 Клавиша Return 29
 Клавиши специальные (special keys) 29
 Класс документа (document class) 31
 опции (options), 34
 Ключевые слова (keywords) 94
 Команды (commands) 36
 Команды, определяемые пользователем (user-defined commands) 69–73
 Комментирование (commenting out) 31
 Корни n -й степени (n -th roots) 52
 Корни квадратные (square roots) 52
 Курсив (italics) 36
- Л**итеры специальные (characters, special) 29, прилож. В
- М**акро (macros) 69
 Математические выражения (math) 27, гл. 2, 3
 акценты (accents) 49, разд. А.9.1
 шрифты (fonts) разд. А.9.2
 символы (symbols) прилож. А
 Матрицы (matrices) 50
 Многоточие (ellipses) 49
 по центру строки (centered) 49
 на строке (on-the-line) 49
- Н**еправильные литеры (invalid characters) 29
 Неразрывные пробелы, связки (nonbreakable spaces, ties) 32
 Нумерация (numbering)
 внутри раздела (within a section) 92
 перенумерация (renumbering) 54
 последовательная (consecutive) 92
 соотношений (equations) 53
 теорем (theorems) 87
- О**бразцы документов (sample documents) 28, 141
 Образцы статей (sample articles) разд. 4.1, 82–83, 97–107
 Ограничители (delimiters) 48, разд. А.7
 Окружения (environments) 31
 Операторы (operators) 51, разд. А.8
- П**акеты (packages) 115
 AMS 21, 115
 Перекрестные ссылки (cross-referencing) 54
 Перенос (hyphenation) 34
 Переносимый формат документа (Portable Document Format, PDF), 145
 Перенумерация (renumbering) 54
 Перечни (lists) 37
 Подсказки (prompts) 118
 Полуужирный в тексте (boldface text) 36

- Полужирный в формулах (bold math) 66
- Посвящение (dedication) 93
- Преамбула статьи (preamble of an article) 76
- Предложения (sentences) 32
- Пробелы (white space) 42, разд. A.6
- Пробелы (blank spaces) 31
- Пробелы в тексте и в математических выражениях (spacing in text and math) 42, разд. A.6
- Программы проверки орфографии (spell checkers) 120
- Произведения (products) 52
- Пункты (points, pt) 33
- Разрывы строк** (line breaks) 36
- Распечатка (printing) 116
- Рисунки (pictures) 88
- Рукописный шрифт (calligraphic font) 68
- Связки, неразрывные пробелы** (ties, unbreakable spaces) 32
- Секционирование (sectioning) разд. 4.4.2
- Система ссылок (referencing) 54
- Скобки круглые (parentheses) 48, разд. A.7
- Случаи (cases) 60
- Сообщения об ошибках (error messages) разд. 1.4, 2.2, 6.1
- Списки литературы (bibliographies) 87
- Сравнения (congruences) 48
- Ссылки на литературу (citations) 88
с аргументом (with argument) 36
с аргументом факультативным (with optional argument) 37
- Статьи (articles) гл. 4, 5
- Страниц разрывы (page breaks) 36
- Стрелки (arrows) разд. A.4
- Строки слишком длинные (lines too wide) 32
- Суммы (sums) 52
- Таблицы** (tables) 89
- Текст (text) 27, гл. 1
акценты (accents) 37, разд. B.1.1
в формуле (in a formula) 53
символы (symbols) разд. B.3
- Текст, выровненный влево (left justifying text) 28
- Текст, выровненный вправо (right justifying text) 28, 36
- Текстовые редакторы (text editors) 15, 120
- Тело статьи (body of an article) 78
- Теоремы (theorems) 77, 87, 90
- Тире (em dashes) 36
- Титул (title) 78, 86, 93
- Транслятор (translator) 93
- Утверждения** (proclamations) 77, 87, 90
- Файлы протокола** (log files) 33, 116
- Формулы (equations) 53
- Функция синуса (sine function) 51
- Центрированный текст** (centering text) 36
- Шрифта размер** (font size) разд. B.1.3
- Шрифты (fonts) разд. B.1.2

- AMS** 143
статьи (articles) гл. 5
предметные классификации
(subject classifications) 94
- STAN 140
- e-mail 94
- Л^AT_EX, 20
статьи (articles) разд. 4.1
команды (commands) 36
- сообщения об ошибках (error
messages) разд. 1.4, 2.2, 6.1
log-файлы 33, 116
- PostScript 144
- T_EX 19
реализации (implementations of)
141
- TUG (T_EX Users Group) 142



Введение

Вы в цейтноте?

Недавно один мой приятель получил извещение от Американского математического общества (American Mathematical Society — AMS) о том, что его работа принята к публикации в *Proceedings of the AMS*. Если он представит ее в виде \LaTeX -овского документа, то работа будет опубликована через 20 недель, если же в любом другом формате — лишь через год статья сможет выйти в свет.

В пятницу приятель инсталлировал на своем компьютере \LaTeX , одолжил у меня рукопись книги, которую вы читаете, и в понедельник переслал свою статью в формате \LaTeX в AMS.

Книга *Первые шаги в \LaTeX 'е* предназначена для математиков, физиков, инженеров, научных работников и профессиональных наборщиков, которые хотят быстро научиться набирать научные работы, содержащие большое количество математических формул.

Здесь представлено краткое введение в \LaTeX и надстройку AMS, так что уже через несколько часов после прочтения вы сумеете подготовить свою первую статью (вроде приведенных на сс. 82–83 и 97–99).

Отдельные темы можно искать по содержанию, указателю или краткому списку терминов (быстрому поиску): в указатель вошли вопросы, относящиеся к \LaTeX 'у, а в кратком списке терминов в основном приводится терминология, принятая в области текстовых процессоров. Например, чтобы узнать, как закурсивить текст, надо найти в кратком списке термин *курсив*.

Общее представление

Проследим за процессом набора математической статьи в \LaTeX 'е. Он состоит из следующих этапов:

- *Набор документа* при помощи какого-нибудь *текстового редактора*, чтобы получить \LaTeX -овский *исходный файл* (*\LaTeX source file*).

Исходный файл может выглядеть наподобие представленного ниже⁴ (в дальнейшем мы будем ссылаться на него как на `first.tex`):

```
\documentclass{article}
\begin{document}
The hypotenuse:  $\sqrt{a^2 + b^2}$ $. I can type math!
\end{document}
```

Файл `first.tex` выглядит иначе, чем текст, полученный при помощи привычной программы обработки текста: все буквы имеют одинаковую ширину и представлены одним и тем же шрифтом.

- *Обработка исходного файла и просмотр его на мониторе.* Обработка файла дает следующее (четырьмя уголками ограничивается материал, полученный после обработки ЛАТЭХ'ом):

The hypotenuse: $\sqrt{a^2 + b^2}$. I can type math!

[Гипотенуза: $\sqrt{a^2 + b^2}$. Я умею набирать формулы!]

- *Цикл редактирования.* Наборщик может попеременно находиться то в исходном файле, то в обработанном варианте, сразу проверяя, как отразились на обработанном ЛАТЭХ'ом файле внесенные изменения.
- *Распечатка файла.* Как только вид набранного и обработанного документа вас удовлетворит, статью можно распечатать и получить ее твердую копию на бумаге.

К сожалению, никто точно вам не скажет, как именно работает ваш текстовый редактор и каким образом происходит обработка и распечатка файла в вашей компьютерной системе. Существует очень много текстовых редакторов (от древнего vi⁵ до современных редакторов с графическим пользовательским интерфейсом), и не меньше установок ЛАТЭХ'а со своими собственными системами инсталляции и различными способами обработки исходных файлов, вывода их на экран монитора и распечатки. Тем не менее два приведенных ниже примера дают некоторое представление об этом процессе.

⁴Для текстов на русском языке между первой и второй строками следует поместить еще некоторые команды, относящиеся к используемой русификации. — *Прим. перев.*

⁵Российский читатель больше знаком с редактором L^AT_EX. — *Прим. перев.*

Пример 1: UNIX

Команды UNIX'a предваряются *подсказкой оболочки* (`unix$`). Набрав следующую команду, вы обратитесь к текстовому редактору:

```
unix$ vi first.tex
```

Как только произошло обращение к текстовому редактору, можно набирать статью. Завершив набор, сохраните файл и выйдите из текстового редактора. Теперь статья готова для последующей обработки. Снова вернитесь к подсказке оболочки и наберите

```
unix$ latex first
```

в результате чего вы получите череду сообщений, бегущих по экрану монитора во время обработки файла.

Когда этот процесс завершится, получится DVI-файл `first.dvi`, который можно просмотреть на экране (в окружении X Window), набрав команду

```
unix$ xdvi first
```

Если нужно внести изменения, следует снова вызвать текстовый редактор: отредактировать, сохранить файл, выйти из редактора и снова обработать исходный файл статьи.

Чтобы напечатать DVI-файл, наберите после подсказки следующую команду:

```
unix$ dvips first | lpr
```

Пример 2: TEXTURES на компьютере Macintosh

При вызове программы TEXTURES (на компьютере Macintosh) появляется чистое окно редактирования текста. В этом окне набирается текст документа и сохраняется как `first.tex` — теперь окно получает имя `first.tex`. Когда документ готов для обработки, нужно выбрать формат LaTeX в меню `Typeset`; затем в том же меню выбрать `Typeset`.

Появляется второе окно (с именем `first.tex typeset`), в котором представлен тот же документ в обработанном виде (см. рис. 1).

Если вас все устраивает в обработанном варианте, надо выбрать `Print...` в меню `File`, чтобы распечатать документ. Если же требуется дополнительное редактирование, нужно простым нажатием клавиши мышки перейти в окно `first.tex`.

В программе TEXTURES имеется возможность сделать так, чтобы все изменения в исходном файле (`source file`) автоматически отражались в обработанном варианте. Перейдите к `Options` в меню `Typeset` и затем вы-

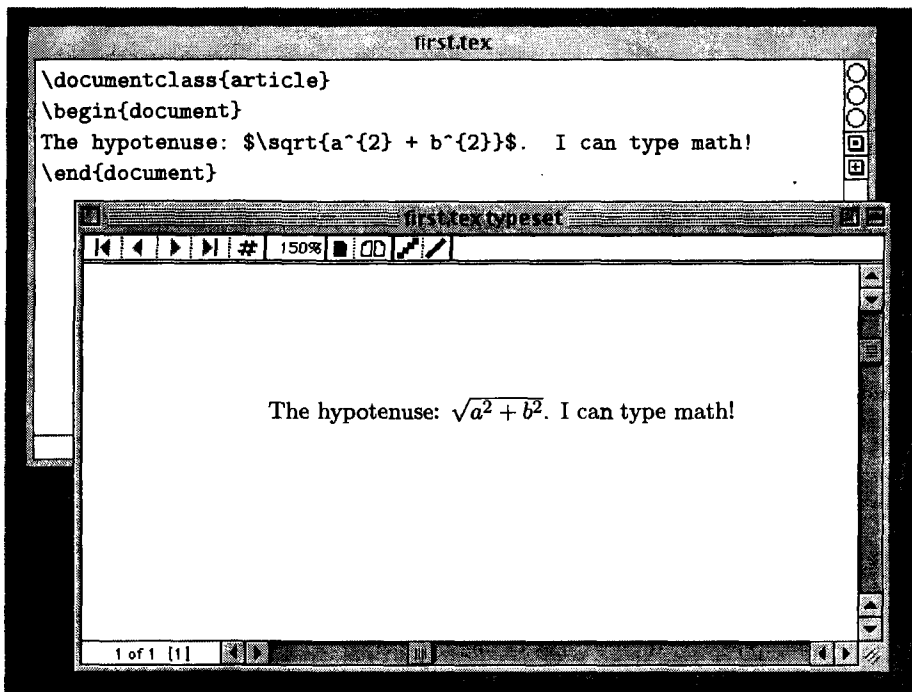


Рис. 1. Обработка файла `first.tex` посредством TEXURES.

берите **Flash mode**. Теперь одновременно с набором или редактированием будет происходить обработка исходного файла.

Выбор конкретной установки ЛАТЭХ'а

В разделах С.2 и С.3 приложения дается краткий обзор нескольких наиболее популярных установок ЛАТЭХ'а. Мой вам совет: пользуйтесь той же установкой, которая есть у ваших друзей или коллег, чтобы они могли вам помочь приступить к изучению. Много реализаций ЛАТЭХ'а имеется на дисках CD-ROM либо их можно скачать по сети Internet; зачастую инсталляция сводится просто к двойному щелчку мышкой по иконке. Обучиться основам использования текстового редактора (набор текста и простое редактирование) легко — если вы умеете обращаться с программами обработки текста, значит вы уже знакомы с текстовым редактором. Так же просто выучить несколько основных команд (для обработки текста, вывода его на экран и распечатки).

Что значит «разметка документа»?

При работе с программами обработки текста вы видели документ на экране примерно в том же виде, как он выглядит при распечатке на принтере: с разными шрифтами, размерами букв, их начертаниями (например, прямой или курсивный) и насыщенностью (например, жирный или светлый), расстоянием между строками (интерлиньяж), абзацным отступом и т. п.

Работа с *языком разметки* выглядит по-другому: текст вбивается в *исходный файл*, который на экране представлен буквами одного и того же шрифта, размера и начертания. Чтобы указать необходимые изменения в виде окончательного, обработанного варианта, нужно задать «разметку» в исходном файле, т. е. добавить команды форматирования текста. Например, чтобы выделить выражение «**подробное описание**» в \LaTeX 'овском исходном файле, наберите

```
\emph{подробное описание}
```

Крманда `\emph` является командой разметки: размеченный текст при обработке превратится в

подробное описание

В этой небольшой книжке содержится введение в \LaTeX — язык разметки, разработанный и введенный в обращение Лесли Лэмпортом⁶ на основе издательской системы \TeX Дональда Э. Кнута (см. работы [4] и [5] в разд. 6.5). Вы обнаружите, что разметке текста очень легко научиться.

На сс. 100–107 представлен исходный файл `sampart.tex` образца типичной публикации Американского математического общества, который сопровождается обработанным вариантом. Разметка в исходном файле поначалу может вызвать некоторый шок, но вид обработанного текста безусловно отвечает нашим представлениям о правильно оформленном материале.

\TeX

Язык разметки \TeX был создан для подготовки к изданию статей и книг по математике и другим точным наукам; он одинаково хорошо справляется как

⁶Поскольку Лэмпорт решил больше не заниматься усовершенствованием \LaTeX 'а, группа талантливых математиков и программистов — Франк Миттельбах, Крис Роули и Райнер Шёпф — образовали «бригаду \LaTeX 3» с целью постоянного обновления и активной поддержки пакета \LaTeX . С тех пор группа расширилась благодаря присоединению к ней новых членов в лице Йоханнеса Брамса, Дэвида Карлайла, Майкла Даунза, Дени Дюшье и Элана Джеффри. В этой книге речь идет о текущей версии \LaTeX 'а, часто называемой \LaTeX 2_ε.

со сложными математическими формулами, так и с текстом. Чтобы получить формулу $\int_0^\pi \sqrt{\alpha^2 + x^2} dx$, следует набрать

```
\int_{0}^{\pi} \sqrt{\alpha^2 + x^2}\,dx
```

Нет необходимости заботиться ни о правильной установке размера символа интеграла, ни о корректном построении символа квадратного корня, охватывающего выражение $\alpha^2 + x^2$, потому что за вас это делает Т_ЕX!

Самая впечатляющая и притягательная черта языка Т_ЕX заключается в том, что эти исходные файлы — *обычные текстовые файлы* (в коде ASCII) — легко переслать *по электронной почте* коллегам, соавторам, редакторам и издателям.

Кроме того, Т_ЕX *не зависит от вычислительной платформы*. Вы можете набрать первый вариант исходного файла на компьютере Macintosh; ваш соавтор может внести изменения в него уже на своем персональном компьютере PC (работающем, например, под Microsoft Windows); в журнале же, где статья будет готовиться к публикации, используется, скажем, машина UNIX (работающая под одной из разновидностей UNIX типа Solaris или Linux).⁷

Л_АT_ЕX

Л_АT_ЕX был создан на основе Т_ЕX'а, но его команды проще использовать, в нем имеется множество структурных элементов и расширен перечень диагностических сообщений.

Л_АT_ЕX предоставляет следующие дополнительные средства:

- Статья разбивается на *логические блоки*, такие, как аннотация, различные разделы и подразделы, теоремы и список литературы. Эти логические блоки могут набираться независимо друг от друга. Как только все они будут набраны, Л_АT_ЕX займется управлением *расположения и форматирования* этих элементов.

В четвертой строке образца статьи `intrart.tex` (на с. 76) можно прочесть:

```
\documentclass{article}
```

Эта строка говорит Л_АT_ЕX'у, чтобы он воспользовался *классом документа* `article`, который придаст документу формат, характерный для статьи. Когда ваша статья будет послана в журнал, в котором рукописи принимаются в Л_АT_ЕX'е, редактор просто заменит название класса документов на принятое в данном журнале, чтобы оформление тела (основной части) вашей статьи совпало с дизайном журнала (может быть, лучше использовать класс документа статьи AMS `amsart`, чтобы быть уверенным, что и

⁷ Можете рассматривать это предложение как определение трех основных вычислительных платформ. Мы не будем обсуждать никаких иных средств, кроме тех, что доступны в том или ином виде на всех этих платформах.

вспомогательный текст окажется правильно оформленным, но это зависит от того, в какой журнал вы посылаете статью). Многие журналы предоставляют свободный доступ к своим классам документов для будущих авторов.

- \LaTeX берет на себя всю неблагодарную, нудную, рутинную работу. Представьте себе, что вы закончили статью: все утрясли с нумерацией теорем и формул и правильно расставили перекрестные ссылки. Прочтя ее в последний раз, вы поняли, что требуются небольшие изменения: нужно поместить разд. 4 после разд. 7 и где-то в середине добавить еще несколько теорем. Столь незначительные изменения приводят к жуткой головной боли! Но с \LaTeX 'ом это занятие практически превращается в блаженство: он автоматически перенумерует разделы, теоремы и формулы в вашей статье и переналадит перекрестные ссылки.

Пакеты AMS

Пакеты AMS представляют собой надстройку над \LaTeX 'ом; они увеличивают мощь \LaTeX 'а в трех областях:

1. Математические формулы. Пакеты AMS предоставляют:

- Мощные средства для обработки многострочных математических формул. Например, в следующей формуле знаки равенства (=) и поясняющие комментарии выровнены по вертикали:

$$\begin{aligned} x &= (x + y)(x + z) && \text{(в силу дистрибутивности)} \\ &= x + yz && \text{(согласно условию (M))} \\ &= yz. \end{aligned}$$

- Различные конструкции для наглядного представления математических формул типа следующей:

$$f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{если } x < 0; \\ \alpha + x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ x^2 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

- Окружение `proof` (доказательство) и три стиля для утверждений: `plain` (утверждения типа теоремы), `definition` (определение) и `remark` (замечание). (См. образец статьи `sampart.tex` на сс. 97–99: Theorem 1 использует стиль `plain`, Definition 1 — стиль `definition` и Notation — стиль `remark`.)

2. Классы документов. AMS предоставляет ряд классов документов; самый важный — класс документов `amsart` — статьи AMS, который позволяет вводить сопровождающую информацию титульной страницы (например, автор, адрес, e-mail) в виде отдельных блоков. В результате журнал имеет возможность напечатать даже титульную страницу статьи в соответствии со своей спецификой, не перебирая заново эту информацию.

3. Шрифты. Пакеты AMS предоставляют сотни математических символов (см. приложение А). Вот всего лишь несколько:

$$\Leftarrow, \blacktriangle, \sharp, \cong, \mathbb{A}, \rho, \varepsilon$$

AMS дало этим усовершенствованиям отдельные названия: `AMS-LATEX` — для математических пакетов и классов документов; `AMSFonTS` — для шрифтов и относящихся к ним пакетам. В нашей книге для простоты изложения и то и другое будем называть *пакеты AMS*; в качестве синонимов используются *дистрибутив AMS* и *надстройка AMS*.

Везде в тексте будем указывать, какие команды являются командами `LATEX`'а, а какие — пакета AMS. Ссылки на команды AMS будут также помечаться на полях символом (как здесь). Такой же, но менее крупный символ (A) используется в предметном указателе.

(A)

Из чего состоит книга?

Непосредственно перед введением помещен «быстрый поиск» — краткий список терминов, в основном не относящихся к `LATEX`'у.

Из главы 1 вы узнаете, как обращаться с текстом (что очень легко), а из главы 2 — с математическими формулами (что уже не столь просто). Пять разделов обеспечат вас навыком набора математических формул и расскажут об основных блоках, из которых строится формула.

В главе 3 вы сможете попрактиковаться в наборе разных формул: приведенная в разд. 3.1 галерея из 20 формул демонстрирует много новых понятий. Поработав с этими примерами, вы, вероятно, заметите, что такие формулы можно было бы набирать более эффективно, если бы имелось под рукой средство в виде повторяющейся конструкции. Такое средство `LATEX` предоставляет: оно называется *определяемые пользователем команды* и вводится в разд. 3.2. Наконец, в разд. 3.3 демонстрируется, как построить сложную формулу из ряда более простых.

В главе 4 описывается анатомия статьи и рассказывается, как построить ее заготовку. Затем вас проведут через первый образец статьи, которая использует класс документа `LATEX`'а `article`.

В главе 5 приводится второй образец статьи — `sampart.tex`, — использующий класс документа `amsart` (статьи AMS). Сначала `sampart.tex` демонстрируется в обработанном виде (сс. 97–99), а затем в виде «смеси»:

показаны исходный файл и то, что получается после обработки (с. 100–107). Вы сможете узнать очень много о работе \LaTeX 'а и пакетов AMS, просто читая поабзачно исходный файл и переводя взгляд на то, что получилось в результате.

Наше руководство завершается главой 6, в которой объясняется, как работать в \LaTeX 'е, в том числе как понимать \LaTeX 'овские сообщения об ошибках, уметь различать логический и визуальный дизайны, проверять орфографию и редактировать текст, использовать \LaTeX с другими языками; вы узнаете также, что еще можно почитать на тему \TeX и \LaTeX .

Вероятно, вам придется довольно часто обращаться к приложениям А и В: в них содержатся таблицы всевозможных символов (математических и иных).

Наконец, в приложении С кратко обсуждаются \TeX , \LaTeX и Internet. Основные темы:

- Получение файлов через Internet
- STAN — полный сетевой архив \TeX 'а (Comprehensive \TeX Archive Network)
- Получение дистрибутивов \LaTeX 'а и AMS
- Получение образцов файлов для этой книги
- Некоторые коммерческие пакеты \TeX 'а
- Свободно и условно-свободно распространяемые (freeware и shareware) пакеты \TeX 'а
- Группы пользователей \TeX 'а и AMS
- Полезная информация о \LaTeX 'е в Internet'е
- Представление вашей работы в сети Internet

Один совет

Ⓐ Используйте для всех своих статей класс документов **amsart**. Каждую статью начинайте следующими строками:

```
\documentclass{amsart}
\usepackage{amssymb,latexsym}
\begin{document}
```

и не обращайте внимания на все, что говорится в этой книге относительно команд \LaTeX 'а в противовес командам AMS, а также относительно шрифтов \LaTeX 'а и пакета **latexsym** в противовес шрифтам AMS и пакета **amssymb**.

Возможно, кто-то из вас не сможет следовать этому совету, например те, кто работает с более старыми инсталляциями, а их системные программисты не способны инсталлировать более свежие версии пакетов \LaTeX или AMS, или те, кто вынужден использовать классы документов других издательств, не совместимых с пакетами AMS. Однако большинство пользователей \LaTeX 'а, набирающих документы со значительным количеством математических формул, согласятся, что использование класса документа **amsart** и подгрузка пакетов **amssymb** и **latexsym** значительно облегчат их работу.

Постоянное обновление

Подобно другим программным продуктам, представленный в этой книге материал может со временем меняться. Хотя сам \LaTeX будет не очень изменяться до тех пор, пока не появится \LaTeX3 , на горизонте уже маячит новая версия пакета `amsmath`, в которой содержится разновидность окружения `equation`, предусматривающая автоматическую разбивку слишком длинных формул на несколько более коротких строк. В приложении С говорится, как обращаться к сети Internet: эту информацию можно будет получить очень быстро. Чтобы держать читателей в курсе событий, я на своей `www`-страничке буду прослеживать эти изменения. Для этого вам надо попасть на мою домашнюю страницу

<http://www.maths.umanitoba.ca/homepages/gratzer/>

и затем выбрать связи (линки) `LaTeX books` и `Update`. Можно обратиться непосредственно к

<http://www.maths.umanitoba.ca/homepages/gratzer/LaTeXBooks/update.html>

Соглашения

Чтобы эту книгу было легче читать, надо учесть следующие простые соглашения:

- Повествовательный текст набран шрифтом Литературная прямого и курсивного начертания⁸
- Шрифт семейства `Computer Modern tt (typewriter typeface)`, имитирующий шрифт пишущей машинки, используется для того, чтобы читатель мог отличать текст исходного файла (а также сообщения `LaTeX'a`). Все буквы этого шрифта имеют одинаковую ширину, так что его легко распознать.
- Такой же шрифт используется для обозначения
 - команд (`\emph`)
 - окружений (`align`)
 - документов (`intrart.tex`)
 - классов документов (`article`)
 - директорий (`work`)
- Названия *пакетов*, представляющих собой расширения \LaTeX 'а, набраны рубленным шрифтом (без засечек) (`amsmath`).

⁸В английском оригинале использовался шрифт Galliard. — Прим. перев..

- Шрифт Computer Modern (который является стандартным шрифтом \TeX 'а)⁹ в прямом начертании используется для демонстрации документов, обработанных \LaTeX 'ом:

This typeface—hopefully—looks sufficiently different from the other typefaces used that you should not have much difficulty recognizing typeset \LaTeX material. When the typeset material is a separate paragraph (or paragraphs), corner brackets in the margin set it off.

[Этот шрифт, надеюсь, достаточно отличается от других использованных в книге шрифтов, так что вам не составит труда отличить материал, распечатанный после обработки \LaTeX 'ом. Если подобный материал заполняет отдельный абзац (или абзацы), угловые ограничители отсутствуют.]

- Для пояснений в тексте, вроде «Сравните ‘iff’ и ‘iff’, которые набраны соответственно как `iff` и `iff{f}`», используется один и тот же шрифт. Поскольку они зрительно все же не очень отличаются, то было бы довольно трудно понять, что ‘iff’ набран прямым шрифтом семейства Computer Modern, тогда как ‘iff’ — шрифтом пишущей машинки того же семейства Computer Modern.
- Термин *директория* означает как директорию, так и папку.

Благодарности

Эта книга написана на основе предыдущего издания моей книги *Math into \LaTeX* (см. разд. 6.5). Я бы хотел поблагодарить многих людей, слишком многих, чтобы их можно было здесь перечислить, читавших и перечитывавших те первые черновые варианты рукописи.

Я глубоко признателен всем, кто прислал отзывы о рукописи этой книги.

Профессиональные отзывы мне прислали Барбара Битон, Эдвин Бешлер, Дэвид Карлайл, Нандор Сибен, Кристина Тиле и Ференц Веттль.

А вот список лиц, охотно откликнувшихся на мою просьбу о помощи и приславших замечательные отзывы с большим количеством полезных предложений:

Джеффри Адлер, Марри Белл, Чарльз Блэр, Тири Буш, Хариш Черури, Патрик Кусо, Жан Дезер, Дэвид Л. Эллиот, Луис Энрике де Фигуредо, Жозеф Алоисиус Гилвари, Бертольд Хорн, Бернар

⁹В русском переводе использованы также кириллические шрифты LN во всех начертаниях, разработанные О. Г. Лапко и А. Б. Ходулёвым как кириллическое расширение семейства Computer Modern. — *Прим. перев.*

Кнапен, Ричард Лорд, Аль Моор, Рафаэль Р. Паппалардо, Дейв Паусон, Кшиштоф Пшола, Андреас Шерер, Хилмар Шлегель, Стефан Шмидл, Жозеф К. Слейтер, Кристофер К. Тейлор, Борис Вейтсман, Янош Вираг, Дэвид Уилсон и Рик Цакконе.

Клер М. Коннели выполнила неоценимую работу по редактированию рукописи, значительно выйдя за рамки своих непосредственных обязанностей. Энн Констант взяла на себя заботы по изданию книги.

Георг Грэтцер

E-mail: gratzer@cc.umanitoba.ca

Home page: <http://www.maths.umanitoba.ca/homepages/gratzer/>

Набор и обработка текста

В этой главе вы узнаете, как легко набирать текст и делать его разметку, чтобы потом обработать Т_EX'ом и вывести на экран или принтер. Все, что нужно сделать, это набрать (электронный) исходный файл — остальное сделает за вас Л^AT_EX.

1.1 Исходный файл

Далее в нескольких разделах вы познакомитесь на примерах с наиболее важными командами, используемыми при обработке набранного текста.

Исходный файл состоит из *текста*, *математических выражений* (например, $\sqrt{5}$) и *инструкций Л^AT_EX'a*. Вот как было набрано последнее предложение:

Исходный файл состоит из `\emph{текста}`,
`\emph{математических выражений}` (например, `$$\sqrt{5}$$`)
 и `\emph{инструкций \latex'a}`.

В этом предложении фрагмент

Исходный файл состоит из `\emph{текста}`,
`\emph{математических выражений}`

представляет собой текст,

`$$\sqrt{5}$$`

представляет собой математическое выражение, а

`\emph{инструкций \latex'a}`

представляет собой инструкцию (команду с неким аргументом). Команды, как правило, начинаются бэкслэшем (\backslash — обратной косой чертой) и приказывают

Л^AT_EX'у сделать что-то специфическое. В данном случае команда `\emph` приказывает выделить свой *аргумент* (текст, заключенный в фигурные скобки). Другого рода инструкции называются *окружением*. Например, команды

```
\begin{flushright}
```

и

```
\end{flushright}
```

ограничивают окружение `flushright`: набранный внутри этого окружения текст будет выровнен вправо (все строчки будут прижаты к правому полю) при распечатке или выводе на экран. (Окружение `flushleft` создает выровненный влево текст; окружение `center` создает текст, отцентрированный относительно левого и правого полей страницы.)

В реальной жизни текст, математические выражения и инструкции обычно перемежаются. Например, при наборе

```
\emph{Мой первый интеграл} $\int \zeta^2(x) \, dx$.
```

получаем

[*Мой первый интеграл* $\int \zeta^2(x) dx$.]

что является смесью всех трех компонент. Тем не менее мы будем обсуждать эти три темы (набор текста, набор математических выражений и команды Л^AT_EX'а) так, как если бы они были независимыми, чтобы сделать изложение более доступным.

Мы будем работать с образцами нескольких документов, которые можно получить, набрав их непосредственно из нашей книги или скачав из сети Internet (см. разд. С.1). Создайте на своем компьютере директорию и назовите ее `samples`, чтобы там хранить файлы образцов, а в другой директории — `work` — вы можете хранить свои рабочие файлы. Как только вы захотите использовать один из этих документов, скопируйте его из директории `samples` в директорию `work`, чтобы сам файл образца остался неизменным. *В этой книге директории `samples` и `work` означают директории, которые вы сами создали.*

1.2 Клавиатура

Для набора исходного Л^AT_EX-файла используются следующие клавиши:

a-z A-Z 0-9
+ = * / () []

Можно также использовать следующие знаки пунктуации:

, ; . ? ! : ' ' -

клавишу пробела, табулятор (который — независимо от его функций в том или ином текстовом редакторе — имеет тот же смысл, что и обычный пробел) и возврат каретки (клавиша Enter).

Существует одна проблема, затрагивающая переносимость исходных \LaTeX -файлов: клавиша Return (или Enter) записывает в ваш исходный файл некий невидимый код, указывающий, где заканчивается строка. Поскольку этот код на разных платформах (Macintosh, PC и UNIX) различный, вы можете столкнуться с проблемами при попытке прочитать исходный файл, произведенный на другой платформе. К счастью, у многих текстовых редакторов имеются встроенные средства переключения кодов окончания строки; некоторые делают это даже автоматически.

И наконец, имеется тринадцать клавиш, зарезервированных для использования в основном в \LaTeX -инструкциях:

\$ % & ~ _ ^ \ { } @ " |

Имеются команды, позволяющие набирать эти знаки в их прямом смысле, так что при необходимости большинство этих специальных литер (равно как и сложных литер, типа акцентированных букв) вы можете использовать в своем документе. Например, для получения \$ нужно набрать \\$, знак подчеркивания (_) набирается как _, процент % — как \%, тогда как \"{a} дает ä. Однако @ набирается точно так же: @. Относительно деталей см. таблицы в приложении В.

Всеми остальными клавишами \LaTeX пользоваться запрещает (за исключением тех, которые нужны в той или иной версии \LaTeX 'а, устанавливаемой для работы с неанглийскими языками — см. разд. 6.4.4). Не используйте клавиши модификации режимов (например, Alt, Control, Command, Option) с целью получить особого вида литеру, поскольку \LaTeX либо проигнорирует ее, либо даст ей ошибочную интерпретацию. Если вы тем не менее будете пытаться обработать исходный файл, содержащий запрещенные литеры, то получите от \LaTeX 'а сообщение об ошибке, вроде следующего:

! Text line contains an invalid character.

```
1.222 completely irreducible^^?
      ^^?
```

Это сообщение, начинающееся словами «Текстовая строка содержит недопустимую литеру», означает, что надо заглянуть в исходный файл, где в 222-й строке (1.222) что-то не в порядке. Вам следует отредактировать этот файл и удалить литеры, которые \LaTeX не может понять¹.

¹Все «незнакомые» \LaTeX 'у знаки, т. е. не поддерживаемые данной версией, выводятся в файл протокола как ^^?. — *Прим. перев.*

1.3 Первая проба пера

Начнем обсуждение того, как набрать короткую заметку в \LaTeX 'е, с простого примера. Предположим, вы хотите при помощи \LaTeX 'а получить следующее:

It is of some concern to me that the terminology used in multi-section math courses is not uniform.

In several sections of the course on matrix theory, the term “hamiltonian-reduced” is used. I, personally, would rather call these “hyper-simple.” I invite others to comment on this problem.

Of special concern to me is the terminology in the course by Prof. Rudi Hochschwabauer. Since his field is new, there is no accepted terminology. It is imperative that we arrive at a satisfactory solution.

[Мне кажется, что в курсах, посвященных различным разделам математики, нет единой терминологии.

В нескольких разделах курса, посвященных теории матриц, используется термин «сводящийся к гамильтониану». Лично я предпочел бы называть это «гиперпростым». Приглашаю желающих прокомментировать этот вопрос.

Особенно меня заинтересовала терминология в курсе профессора Руди Хохшвабауера. Поскольку его теория новая, общепринятой терминологии пока нет. Это обязывает нас прийти к общему решению.]

Создайте новый файл в директории `work` с именем `note1.tex` и наберите приведенный ниже текст, учитывая пробелы и разрывы строк, но не проставляя их нумерацию (или скопируйте файл `note1.tex` из директории `samples`; см. с. 28):

```

1  % Файл образца: note1.tex
2  % Набор в формате LaTeX'a
3  \documentclass{article}
4
5  \begin{document}
6  It is of some concern to me   that
7  the terminology used in multi-section
8  math courses is not uniform.
9
10 In several sections of the course on
11 matrix theory, the term
12   ‘‘hamiltonian-reduced’’ is used.
13   I, personally, would rather call these ‘‘hyper-simple.’’ I
14   invite others to comment on this problem.
15
```

```

16 Of special concern to me is the terminology in the course
17 by Prof.~Rudi Hochschwabauer.
18   Since his field is new, there is
19   no accepted
20   terminology.  It is imperative
21   that we arrive at a satisfactory solution.
22 \end{document}

```

Две первые строки начинаются знаками `%`. Такие строки называются *комментариями* и `LaTeX` их игнорирует. Литеры `%` чрезвычайно полезны. Например, если вы хотите добавить несколько комментариев в свой исходный файл и не хотите, чтобы они оказались в распечатке вашей статьи, можете начать эти строки знаками процента `%` и `LaTeX` проигнорирует все, что идет за ними, когда будет обрабатывать исходный файл. Можно также превратить в комментарий только часть строки:

видим, что это просто получить `%`. На самом деле не так просто.

Когда `LaTeX` будет это обрабатывать, он проигнорирует все в данной строке после знака `%`.

В третьей строке исходного файла указан *класс документа* (`article`, в нашем случае), который и отвечает за то, как документ будет отформатирован.

Сам текст заметки набран внутри окружения `document`, иначе говоря, между строками

```
\begin{document}
```

и

```
\end{document}
```

Теперь обрабатываем `notel.tex`; мы должны получить текст в виде, представленном на с. 30. На этом примере видно, что `LaTeX` отличается от текстового процессора. Он не обращает внимания на то, как вы вводили и располагали текст, а следует только инструкциям форматирования, содержащимся в командах разметки. `LaTeX` обратит внимание на то, что вы поставили в тексте пробел или табулятор, но он совершенно безразличен к тому, сколько пробелов или табуляторов вставлено подряд. Точно так же одна или более пустых строк свидетельствуют о том, что абзац закончился.

По умолчанию `LaTeX` выравнивает весь текст, расположив между словами пустые интервалы определенной величины — *межсловные пробелы* — и несколько больший интервал между предложениями — *пробел между предложениями*.² Если нужно получить именно межсловный интервал, можете воспользоваться командой `_` (символ `_` означает пустой промежуток).

²Последнее относится только к правилам набора англоязычных текстов. При наборе русскоязычных текстов пробелы между словами и между предложениями никак не отличаются. Чтобы убрать в русском тексте ненужное увеличение пробела между предложениями, следует документ предварить командой `\frenchspacing`; для восстановления прежнего положения имеется команда `\nonfrenchspacing`. — *Прим. перев.*

Команда `~` (тильда) тоже дает пустой промежуток, но с тем отличием, что в этом случае слова останутся рядом на одной строке. Эта команда называется «связка» или «неразрывный пробел».

Когда \LaTeX видит точку, он должен решить, указывает ли она на конец предложения. Действует следующее правило: если точка стоит после заглавной (прописной) буквы (например `A.`), она интерпретируется как часть аббревиатуры или инициала, поэтому за ней должен идти межсловный пробел. Любая другая точка означает конец предложения и за ней должен быть увеличенный интервал.

Если это правило для вашего документа не вполне корректно, то можете воспользоваться командой `_`, чтобы принудительным образом поставить межсловный пробел, или командой `\@` для принудительного получения пробела между предложениями, как, например, в таком примере:

```
In 1994, it was published in the Swedish Combin.\ J\@.
Next year \dots
```

который при распечатке даст верный результат:

```
In 1994, it was published in the Swedish Combin. J. Next year ...
```

[В 1994 г. это было опубликовано в Swedish Combin. J. Годом позже ...]

Обратите внимание, что в строках 12 и 13 двойные левые кавычки набираются как `‘‘` (две левые одиночные кавычки), а двойные правые — как `’’` (две правые одиночные кавычки). Левые одиночные кавычки не на всякой клавиатуре легко найти: они обычно прячутся в верхнем левом или в верхнем правом углу, занимая одну общую клавишу с тильдой (`~`).

1.4 Слишком длинные строки

\LaTeX читает текст исходного файла строка за строкой; когда он доходит до конца абзаца, то обрабатывает весь абзац целиком. Как правило, при этом нет необходимости что-либо корректировать. Но иногда \LaTeX сталкивается с трудностями, когда пытается превратить прочитанные строки в правильно напечатанный текст. Для того чтобы проиллюстрировать такую ситуацию, немного изменим исходный файл `note1.tex`: в строке 11 заменим `«term»` на `«strange term»`, а в строке 17 удалим `«Rudi»`. Теперь сохраним этот измененный файл под именем `note1b.tex` в директории `work`. (Если вы заранее загрузили файлы образцов, найдите готовый файл `note1b.tex` в директории `samples` — см. с. 28.)

После обработки файла `note1b.tex` вы получите следующее:

It is of some concern to me that the terminology used in multi-section math courses is not uniform.

In several sections of the course on matrix theory, the strange term “hamiltonian-reduced” is used. I, personally, would rather call these “hyper-simple.” I invite others to comment on this problem.

Of special concern to me is the terminology in the course by Prof. Hochschwabauer. Since his field is new, there is no accepted terminology. It is imperative that we arrive at a satisfactory solution.

Первая строка во втором абзаце выступает за формат примерно на 1/4 дюйма. Первая строка третьего абзаца еще длиннее. \LaTeX выдаст на экран следующее сообщение:

```
Overfull \hbox (15.38948pt too wide) in paragraph at lines 10--15
[]\OT1/cmr/m/n/10 In sev-eral sec-tions of the course on ma-trix
the-ory, the strange term ‘‘hamiltonian-
[]
```

```
Overfull \hbox (23.27834pt too wide) in paragraph at lines 16--22
[]\OT1/cmr/m/n/10 Of spe-cial con-cern to me is the ter-mi-nol-ogy
in the course by Prof. Hochschwabauer.
[]
```

```
[Переполнение \hbox (шире на 15.38948pt) в абзаце в строках 10--15
[]\OT1/cmr/m/n/10 In sev-eral sec-tions of the course on ma-trix
the-ory, the strange term ‘‘hamiltonian-
[]
```

```
Переполнение \hbox (шире на 23.27834pt) в абзаце в строках 16--22
[]\OT1/cmr/m/n/10 Of spe-cial con-cern to me is the ter-mi-nol-ogy
in the course by Prof. Hochschwabauer.
[] ]
```

Такое же сообщение вы найдете в файле протокола (в log-файле) `note1b.log` (см. разд. 6.4).

Сообщение

```
Overfull \hbox (15.38948pt too wide) in paragraph at lines 10--15
```

отсылает ко второму абзацу (строки 10–15 в исходном файле — положение в обработанном документе не указывается): в обработанной версии этого абзаца имеется строка, которая длиннее на 15.38948 пунктов. Для измерения длин \LaTeX использует *пункты* (pt): в одном дюйме примерно 72 пункта (или

около 28 пунктов в 1 см), так что 15.38948 пункта составляют примерно такой отрезок³: `└─`.

В двух следующих строках

```
[ ]\OT1/cmr/m/n/10 In sev-eral sec-tions of the course on ma-trix
the-ory, the strange term ‘‘hamiltonian-
```

указывается причина этой проблемы: `ЛATEX` не переносит слово

```
{hamiltonian-reduced}
```

поскольку в словах, пишущихся через дефис, можно разорвать слово только на *дефисе*.

Следующая ссылка

```
Overfull \hbox (23.27834pt too wide) in paragraph at lines 16--22
```

относится к третьему абзацу (строки 16–22 исходного файла). Здесь неприятность со словом `Hochschwabauer`, которое стандартные правила переноса `ЛATEX`'а не могут обработать. (Правила переноса немецкого языка выполняются без затруднений при переносе слова `Hochschwabauer` — см. разд. 6.4.4.) Если вы столкнетесь с подобной проблемой, то можете либо по-другому скомпоновать предложение, либо расставить вручную одну или несколько команд *допустимого переноса* (`\-`), которые подскажут `ЛATEX`'у, где можно сделать перенос⁴.

В этом случае вы можете переписать `Hochschwabauer` как

```
Hoch\-schwabauer
```

и вторая проблема с переносом исчезнет. Если вы предполагаете использовать такое «проблемное» слово несколько раз, можете прибегнуть к «глобальному решению» (т. е. ввести некую инструкцию, следящую за этой проблемой по всему документу), поместив перед текстом (в преамбуле — см. разд. 4.1) строку

```
\hyphenation{Hoch-schwa-bau-er}
```

В аргументе этой команды можно разместить сколько угодно слов; слова нужно разделять пробелами.

Иногда бывает трудно выявить незначительные горизонтальные переполнения в строках. Здесь поможет опция класса документа `draft`: `ЛATEX` будет проставлять черные прямоугольники (или *плашки*) на полях, чтобы отметить

³Речь идет о пункте, принятом в качестве единицы измерения в англоязычных странах. В отечественной полиграфии за основу взят так называемый пункт Дидо, который чуть больше (в 1 см содержится около 27 пунктов Дидо). Так что когда речь идет о шрифте 10-го кегля, ему соответствует принятый у нас шрифт примерно 9-го кегля. Шрифтом именно такого размера и набрана данная книга. — *Прим. перев.*

⁴В этом случае `ЛATEX` будет делать переносы *только* в указанных (`\-`) местах. — *Прим. перев.*

более длинные строки. В строке, где значилось `\documentclass`, сделайте замену на

```
\documentclass[draft]{article}
```

чтобы вызвать эту опцию. Версию файла `note1b.tex` с этой опцией можно найти в директории `samples` под именем `noteslug.tex`.

1.5 *Дополнительные особенности набора текста*

Теперь попробуем получить такую заметку:

January 12, 1999

From the desk of George Grätzer

February 7–21 *please* use my temporary e-mail address:

`George_Gratzer@umanitoba.ca`

[12 января 1999

С доски Георга Грэтцера

7–21 февраля используйте, пожалуйста, мой временный электронный адрес:

`George_Gratzer@umanitoba.ca`]

Наберите следующий исходный файл и сохраните его как `note2.tex` в директории `work` без нумерации, разумеется (файл `note2.tex` имеется в упоминавшейся ранее директории `samples`; см. с. 28):

```
1 % Файл образца: note2.tex
2 % Набор в формате LaTeX'a
3 \documentclass{article}
4
5 \begin{document}
6 \begin{flushright}
7   \today
8 \end{flushright}
```

```

9   \textbf{From the desk of George Gr\{a}tzer}\[22pt]
10  February~7--21 \emph{please} use my temporary e-mail address:
11  \begin{center}
12    \texttt{George\_Gratzer@umanitoba.ca}
13  \end{center}
14  \end{document}

```

На этом примере продемонстрировано несколько дополнительных средств Л^AT_EX'a:

- Команда `\today` выставляет дату создания документа.
- Использование окружений для *выравнивания по правому краю* или *центрирования* текста. (Обратите внимание, что содержимое этих окружений набрано с втяжкой только для того, чтобы было удобнее читать исходный файл.)
- Использование оформительских команд, т. е. команды `\emph` для *выделения* текста, команды `\textbf` для оформления полужирным шрифтом и команды `\texttt` для получения текста типа *машинописного*.

Все это *команды с аргументами*: в каждом случае за именем команды следует аргумент в фигурных скобках `{ }`. Обратите внимание, что в именах команд *прописные и строчные* буквы различаются: набор `\Textbf` или `\TEXTBF` вместо `\textbf` приведет к сообщению об ошибке.

- Команды Л^AT_EX'a почти всегда начинаются с обратной наклонной (бэкслэша) `\`, за которой идет имя команды; например `\textbf`. Об окончании команды свидетельствует первый *неалфавитный символ* (т. е. любая лигатура, отличная от букв *a–z* или *A–Z*⁵).
- Использование двойного знака дефиса для числового диапазона (`em dash`): набор `7--21` дает на печати `7–21`; использование тройного знака дефиса (`---`) для знака тире⁶. (`em dash`).
- Разбивка на строки осуществляется либо командой `\`, либо командой `\newline`⁷. Чтобы получить дополнительные отбивки между строками (такие, как после строки `From the desk ...` в предыдущей заметке), вы можете после команды `\` указать соответствующий размер вертикального пустого пространства: `\[22pt]` (см. также формулу 20 в разд. 3.1). Заметьте, что эта команда использует *квадратные скобки*, а не фигурные,

⁵Чаще всего после команды оставляется пробел или знак препинания. Это правило распространяется и на буквы русского алфавита, которые во многих русификациях объявляются буквами. — *Прим. перев.*

⁶Поскольку в отечественной полиграфии используется более короткое тире с небольшими отбивками с двух сторон, тире в кириллических версиях Л^AT_EX'a следует набирать согласно правилам, предлагаемым в соответствующем кириллическом пакете. Например, в данной книге тире набиралось так: `"---`. — *Прим. перев.*

⁷При этом строка получится короче формата. Чтобы строка растянулась на весь формат, следует использовать команду `\linebreak`. — *Прим. перев.*

потому что это *факультативный* (необязательный) аргумент. Расстояние можно задавать в пунктах (pt), сантиметрах (cm) или дюймах (in).

Для принудительного перехода на следующую страницу используйте команду `\newpage`⁸.

- Имеются особые правила для специальных литер (см. разд. 1.2), *акцентированных букв* и некоторых *букв европейских языков*. Например, специальная литера подчеркивания (`_`) набирается как `_`, а акцентированная буква `ä` — как `\"a` (см. таблицы в приложении В). \TeX будет неправильно переносить слова с акцентированными литерами или неанглийские слова; более подробно см. в разд. 6.4.4.

1.6 Окружения типа перечня

В \TeX е предусмотрено три основных окружения типа перечня: `enumerate`, `itemize` и `description`.

- Окружение `enumerate` производит нумерованные перечни:

This space has the following properties:

1. Grade 2 Cantor
2. Half-smooth Hausdorff

We can apply the Main Theorem ...

[Это пространство обладает следующими свойствами:

1. Канторова степени 2
2. Полугладкое хаусдорфово

Мы можем применить Основную теорему ...]

Этот текст был набран следующим образом:

This space has the following properties:

```
\begin{enumerate}
  \item Grade 2 Cantor
  \item Half-smooth Hausdorff
\end{enumerate}
```

We can apply the Main Theorem \ldots

⁸Страница получится короче. Чтобы текст растянулся на весь формат, следует использовать команду `\pagebreak`. — *Прим. перев.*

Каждый пункт перечня вводится командой `\item`. Этой конструкцией удобно пользоваться в теоремах и определениях для перечисления условий и выводов.

- В настоящей книге вы можете обнаружить много перечней, оформленных при помощи окружения `itemize`: в этих случаях каждый пункт перечня помечен черным кружком (примером может служить сам этот текст⁹, который находится внутри окружения `itemize`; см. также сс. 20 и 36). Следующий демонстрационный текст:

In this lecture, we set out to accomplish a variety of goals:

- To introduce the concept of smooth functions
- To show their usefulness in the differentiation of Howard-type functions
- To point out the efficacy of using smooth functions in advanced calculus courses

[В этой лекции мы ставим перед собой следующие цели:

- Ввести понятие гладких функций
- Показать их пользу при дифференцировании функций типа функций Говарда
- Обратить внимание на эффективность использования гладких функций в продвинутых курсах анализа бесконечно малых]

был набран как

In this lecture, we set out to accomplish a variety of goals:

```
\begin{itemize}
  \item To introduce the concept of smooth functions
  \item To show their usefulness in the differentiation
        of Howard-type functions
  \item To point out the efficacy of using smooth functions
        in advanced calculus courses
\end{itemize}
```

Поскольку этот перечень представляет собой окружение `itemize` внутри другого окружения `itemize`, все квадратики заменены на `en dash`.

⁹Хотя здесь для разнообразия использован черный квадратик. — *Прим. перев.*

- В окружении `description` у команды `\item` имеется факультативный аргумент, вид которого вы выбираете по своему усмотрению; текст

J. Perelman the first to introduce smooth functions

[Дж. Перельман первым ввел понятие гладких функций]

был набран так:

```
\begin{description}
  \item[J. Perelman] the first to introduce smooth functions
\end{description}
```

Набор математических выражений

Теперь начнем смешивать текст и математические формулы.

2.1 Заметка с математическими формулами

При наборе математических формул вам понадобятся еще три клавиши: $|$, $<$ и $>$. (На многих клавиатурах знак $|$ находится на той же клавише, что и \backslash , но в верхнем регистре. Эти литеры можно получить и в текстовом режиме при помощи команд из разд. В.3.)

Начнем знакомство с математическим набором со следующего примера:

In first-year calculus, we define intervals such as (u, v) and (u, ∞) . Such an interval is a *neighborhood* of a if a is in the interval. Students should realize that ∞ is only a symbol, not a number. This is important since we soon introduce concepts such as $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

When we introduce the derivative,

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a},$$

we assume that the function is defined and continuous in a neighborhood of a .

[На первом курсе в анализе бесконечно малых определяются такие интервалы, как (u, v) и (u, ∞) . Такого рода интервал называется *окрестностью* точки a , если a находится внутри интервала. Студенты должны понимать, что ∞ всего лишь символ, а не число. Это важно, поскольку вскоре будут вводиться такие понятия, как $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

Когда мы вводим производную

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a},$$

то предполагается, что функция определена и непрерывна в некоторой окрестности точки a .]

Чтобы получить исходный файл для этой словесно-формульной записки, создайте новый документ при помощи вашего текстового редактора. Назовите его `math.tex`, сохраните в вашей директории `work` и наберите следующий исходный файл, разумеется, без нумерации строк (либо просто скопируйте файл `math.tex` из директории `samples`; см. с. 28):

```

1  % файл образца: math.tex
2  % набор в формате LaTeX'a
3  \documentclass{article}
4
5  \begin{document}
6  In first-year calculus, we define intervals such as
7   $(u, v)$  and  $(u, \infty)$ . Such an interval is a
8  \emph{neighborhood} of  $a$ 
9  if  $a$  is in the interval. Students should
10 realize that  $\infty$  is only a
11 symbol, not a number. This is important since
12 we soon introduce concepts
13 such as  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ .
14
15 When we introduce the derivative,
16 \[
17   \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a},
18 \]
19 we assume that the function is defined and continuous
20 in a neighborhood of  $a$ .
21 \end{document}
```

На этом примере вводятся несколько основных концепций набора математических формул в \LaTeX 'е:

- Существует 2 вида математических формул и окружений:
 1. *Внутритекстовые математические окружения* открываются и закрываются знаком `$` (как в этой книге) или открываются посредством `\(` и закрываются посредством `\)`.
 2. *Выключные математические окружения* открываются посредством `\[` и закрываются посредством `\]`.
- Внутри этих математических окружений \LaTeX пользуется своими собственными правилами расстановки пробелов; при этом он абсолютно не

обращает внимания на количество пробелов, оставленных при наборе, кроме двух исключений:

1. Пробелы, отделяющие команды (например, в `\infty a` пробел не игнорируется; на самом деле вариант `\infty a` ошибочный)
2. Пробелы в аргументах команд, временно возвращающих в текстовый режим (такой командой является `\mbox`; см. разд. 2.3)

При наборе математических выражений пробелы вставляются исключительно для удобочитаемости исходного файла. Подведем итог:

ПРАВИЛО ■ Пробелы в текстовом и в математическом режимах

В текстовом режиме несколько пробелов эквивалентны одному, тогда как в математическом режиме на пробелы можно не обращать никакого внимания (за исключением пробелов, сигнализирующих об окончании команд).

Чтобы в окончательной распечатке статьи везде были правильные пробелы, пользуйтесь командами расстановки пробелов из разд. А.6.

- Внешний вид формулы может зависеть от того, является ли она внутритекстовой или выключной. Выражение $x \rightarrow a$ помещается на месте *нижнего индекса* к `\lim` во внутритекстовой формуле `\lim_{x \rightarrow a} f(x)`, набранной как `\lim_{x \to a} f(x)`, но как только та же самая формула становится выключной, это выражение опускается *под* знак `\lim`:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

что было набрано следующим образом:

```
\[
  \lim_{x \to a} f(x)
\]
```

- Математические символы вызываются командами, заключенными внутри математических выражений или окружений. Например, командой для получения ∞ является `\infty`, а командой для \rightarrow является `\to`. Математические символы сведены в таблицы приложения А.

Для получения доступа ко всем математическим символам Л^AT_EX'a используйте пакет `latexsym`. Свою статью начинайте так:

```
\documentclass{article}
\usepackage{latexsym}
```

- Ⓐ Многие из перечисленных в приложении А символов получены посредством пакета `amssymb`. Чтобы можно было получать символы как Л^AT_EX'a, так и AMS, загрузите оба пакета:

```
\usepackage{amssymb,latexsym}
```

- Многие команды (например, `\sqrt`) нуждаются в заключенных в фигурные скобки (`{` и `}`) *аргументах*. Чтобы получить $\sqrt{5}$, нужно набрать `$$\sqrt{5}$$`, где `\sqrt` является командой, а 5 — аргументом. Некоторые команды используют более одного аргумента: для получения

$$\frac{3+x}{5}$$

нужно набрать

```
\[
  \frac{3+x}{5}
\]
```

`\frac` это команда; `3+x` и `5` — аргументы.

2.2 Ошибки в математическом наборе

Даже в такой простой заметке можно допустить много погрешностей. Чтобы помочь вам познакомиться с теми ошибками, с которыми \LaTeX у чаще всего приходится сталкиваться, будем специально вводить опечатки в файл `math.tex`. Назовем такой исковерканный вариант `mathb.tex`. Расставляя и удаляя знаки `%`, вы сможете сделать так, чтобы опечатки представляли перед \LaTeX ’ом по одной за сеанс его работы. (Не забывайте, что строки, начинающиеся знаком `%`, не будут прочитаны \LaTeX ’ом.) Наберите представленный ниже исходный файл и запомните его под именем `mathb.tex` в директории `work` (или скопируйте файл `mathb.tex` из директории `samples` — см. с. 28). Как всегда, не набирайте номера строк! Они носят здесь вспомогательный характер.

```
1 % Файл образца: mathb.tex
2 % Набрано в формате LaTeX
3 \documentclass{article}
4
5 \begin{document}
6 In first-year calculus, we define intervals such as
7  $(u, v)$  and  $(u, \infty)$ . Such an interval is a
8  $(u, v)$  and  $(u, \infty)$ . Such an interval is a
9 \emph{neighborhood} of  $a$ 
10 if  $a$  is in the interval. Students should
11 realize that  $\infty$  is only a
12 symbol, not a number. This is important since
13 we soon introduce concepts
```

```

14  such as  $\lim_{x \to \infty} f(x)$ $.
15  %such as  $\lim_{x \to \infty} f(x)$ $.
16
17  When we introduce the derivative
18  \[
19      \lim_{x \to a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}
20  % \lim_{x \to a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}
21  \]
22  we assume that the function is defined and continuous
23  in a neighborhood of  $a$ $.
24  \end{document}

```

Упражнение 1 Обратите внимание, что в строке 8 пропущен третий знак \$. Во время обработки файла `mathb.tex` ЛАТЭХ генерирует следующее сообщение об ошибке:

```

! Missing $ inserted.
<inserted text>
      $
1.8 ..., v)$ and (u, \infty
                               )$. Such an interval is a
?

```

```

[! Вставлен пропущенный $.
<вставляемый текст>
      $
1.8 ..., v)$ and (u, \infty
                               )$. Such an interval is a
? ]

```

Поскольку знак \$ был пропущен, ЛАТЭХ читает `(u, \infty)` как текст; но команда `\infty` дает указание ЛАТЭХ'у выдать математический символ, что можно сделать только в математическом режиме. Поэтому ЛАТЭХ предлагает поместить \$ перед командой `\infty`. ЛАТЭХ старается исправить ошибку, но в данном примере это происходит слишком поздно, потому что на самом деле математический режим *должен* начаться перед `(u`.

Встретив подсказку `?`, можно нажать клавишу `Return` и, проигнорировав ошибку, продолжать обработку документа (относительно других опций см. разд. 6.4.1).

Упражнение 2 Удалите знак % в начале строки 7 и поставьте его в начале строки 8 (так будет убрана предыдущая ошибка); затем удалите % в начале 15-й строки и поставьте % в начале 14-й, введя таким образом новую ошибку (пропуск закрывающей фигурной скобки в индексе). Теперь снова обработайте эту запись. Вы получите сообщение об ошибке


```
! Missing } inserted.
<inserted text>
}
1.15 ...im_{x \to \infty} f(x)$
?
```

```
[! Вставлена пропущенная }].
<вставляемый текст>
}
1.15 ...im_{x \to \infty} f(x)$
? ]
```

Л^AT_EX сообщает вам, что пропущена закрывающая скобка (}), но он не уверен, где именно она должна быть. Л^AT_EX замечает, что нижний индекс начинается символом {, но формула заканчивается, а парной закрывающей фигурной скобки } не найдено. Вам следует взглянуть на формулу с того места, где стоит {, не имеющая пары, и поставить в нужное место }.

Упражнение 3 Удалите теперь % в начале 14-й строки и поставьте % в начале строки 15, исправив, таким образом, предыдущую ошибку. Удалите % в начале строки 20 и поставьте % в начале 19-й строки, добавив последнюю ошибку (отсутствие закрывающей фигурной скобки в первом аргументе и открывающей фигурной скобки во втором аргументе команды \frac). Сохраните этот файл. Вы получите такое сообщение об ошибке:

```
! LaTeX Error: Bad math environment delimiter.
```

```
1.21 \]
```

```
[! Ошибка LaTeX'a: Ошибочный ограничитель мат. окружения.
```

```
1.21 \] ]
```

Вас информируют о том, что Л^AT_EX'у кажется, что в 21-й строке вашего исходного файла находится ошибочный ограничитель математического окружения, а именно \]. Взглянув на исходный файл, вы видите, что ограничитель стоит в нужном месте, из чего заключаете, что проблема кроется в самой выключной формуле: в данном случае Л^AT_EX старался обработать выражение

$$\lim_{x \to a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

но в команде \frac должно было быть *два* аргумента. Л^AT_EX воспринял $f(x) - f(a)$ $x - a$ как первый аргумент и пришел к выводу, что \] закрывает выключную формулу прежде, чем найден второй аргумент.

Относительно дополнительной информации об обнаружении и фиксации ошибок в ваших исходных Л^AT_EX'овских файлах см. разд. 6.1.

2.3 Построение формульных блоков

Формула состоит из огромного количества составных частей:

- Арифметические операции
 - Верхние и нижние индексы
- Биномиальные коэффициенты
- Сравнения
- Ограничители
- Многоточия
- Интегралы
- Математические акценты
- Матрицы
- Операторы
 - Большие операторы
- Корни
- Текст

В настоящем разделе будет описана каждая из этих групп и дан пример, иллюстрирующий ее использование.

Ⓐ Некоторые команды в приведенных ниже примерах определяются в пакете `amsmath`; иными словами, чтобы эти примеры можно было обрабатывать в ЛАТЭХ'овском классе документов `article`, ваш файл должен начинаться командами

```
\documentclass{article}
\usepackage{amssymb,latexsym,amsmath}
```

Но обратимся к рекомендациям на с. 23: вы можете начать свою статью так:

```
\documentclass{amsart}
\usepackage{amssymb,latexsym}
```

и не обращать внимания на все рассуждения по поводу пакетов и шрифтов. Класс документов `amsart` автоматически загрузит пакет `amsmath`, так что нет никакой необходимости вставлять строку

```
\usepackage{amsmath}
```

Арифметические операции *Арифметические операции* $a + b$, $a - b$, $-a$, a/b , и ab набираются так, как и следовало ожидать:

```
$a + b$, $a - b$, $-a$, $a / b$, $a b$
```

Имеются еще два варианта для умножения и один для деления: $a \cdot b$, $a \times b$ и $a \div b$. Они набираются так:

`$a \cdot b$`, `$a \times b$`, `$a \div b$`

Выключные дроби, такие, как

$$\frac{1 + 2x}{x + y + xy}$$

набираются при помощи команды `\frac`:

```
\[
  \frac{1 + 2x}{x + y + xy}
\]
```

Команда `\frac` редко используется как внутритекстовая, потому что это может изменить интерлиньяж в абзаце; см. комментарий на с. 71 относительно двойных акцентов для другого примера, иллюстрирующего эту проблему.

Нижние и верхние индексы *Нижние индексы* набираются при помощи `_` (подчеркивание), а *верхние индексы* — при помощи `^` (крышечка) и заключаются в фигурные скобки, т. е. набираются между `{` и `}`. Чтобы получить a_1 , наберите следующие литеры:

Введите внутритекстовый математический режим:	\$
Наберите букву a :	a
Дайте команду нижнего индекса:	<code>_</code>
Заключите в фигурные скобки 1:	<code>{1}</code>
Выйдите из внутритекстового математического режима:	\$

иначе говоря, наберите `a_{1}`. Отсутствие фигурных скобок в этом случае допустимо, но чтобы получить a_{10} , нужно *обязательно* набрать `a_{10}`, потому что, набрав `a_{10}`, вы получите a_{10} . Вот еще несколько примеров: a_{i_1} , a^2 и a^{i_1} ; они были набраны так:

`$a_{i_{1}}$`, `a^{2}`, `$a^{i_{1}}$`

Биномиальные коэффициенты Для *биномиальных коэффициентов* L^AT_EX располагает командой `\choose`. Например, внутритекстовый вариант $\binom{a}{b+c}$ набирается как

`$a \choose {b + c}$`

тогда как выключная формула

$$\binom{\frac{n^2-1}{2}}{n+1}$$

набирается как

```
\[
  \frac{n^{2} - 1}{2} \choose n + 1
\]
```

- Ⓐ В пакете `amsmath` для биномиальных коэффициентов имеется команда `\binom`. Приведенные выше примеры можно набрать так:

```
$$\binom{a}{b + c}$$
```

и

```
\[
  \binom{ \frac{n^{2} - 1}{2} }{n + 1}
\]
```

Сравнения Две самые важные формы таковы:

$a \equiv v \pmod{\theta}$ набирается как `$a \equiv v \pmod{\theta}$`
 $a \equiv v (\theta)$ набирается как `$a \equiv v \pod{\theta}$`

- Ⓐ Команда `\pod` требует пакета `amsmath`.

При использовании пакета `amsmath` команда `\pmod` ведет себя по-разному: это выражение во внутритекстовом варианте будет иметь другой пробел, нежели в выключном варианте. Два приведенных выше сравнения представляют собой внутритекстовые варианты AMS. Выключной вариант AMS выглядит следующим образом:

$$a \equiv v \pmod{\theta}$$

Ограничители Символы типа скобок, которые вытянуты по вертикали, чтобы охватить всю формулу. Например,

$$\left(\frac{1+x}{2+y^2} \right)^2$$

набирается так:

```
\[
  \left( \frac{1 + x}{2 + y^{2}} \right)^{2}
\]
```

Команды `\left(` и `\right)` указывают \LaTeX 'у на правильный размер скобок (в соответствии с высотой заключенного внутри них выражения). В многострочной формуле пара команд `\left` и `\right` *должна находиться в одной и той же строке формулы* (т.е. они не могут

быть отделены командой разрыва строк). Полный список ограничителей см. в разд. А.7.

Вот еще два примера

$$\|A^2\|, \quad \left| \frac{a+b}{2} \right|$$

которые были набраны как

```
\[
\left\| A^{2} \right\|, \quad \left| \frac{a + b}{2} \right|
\]
```

где `\quad` есть команда расстановки пробелов (см. разд. А.6).

Многоточия *Многоточия* (...) в тексте обеспечиваются командой `\ldots`:

A ... Z набрано как `A \ldots Z`

В формулах многоточия могут располагаться либо *внизу* (на строке) при помощи команды `\ldots`:

$F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ набрано как `$F(x_{1}, x_{2}, \ldots, x_{n})$`

либо в центре строки при помощи команды `\cdots`:

$x_1 + x_2 + \dots + x_n$ набрано как `$x_{1} + x_{2} + \cdots + x_{n}$`

Ⓐ Если вы используете пакет `amsmath`, то команда `\dots` в большинстве случаев будет правильно печатать многоточия (с правильными пробелами); если же это не так, то следует каждый раз использовать нужную команду: `\dotsc` для многоточий в запятых, `\dotsb` для многоточий в бинарных операциях или отношениях и `\dotsm` для многоточий, заменяющих перемножаемые объекты.

Интегралы Командой для *интеграла* является `\int`; нижний предел представляет собой нижний индекс, а верхний предел — верхний индекс. Например, $\int_0^\pi \sin x \, dx = 2$ следует набирать так:

`$\int_{0}^{\pi} \sin x \, dx = 2$`

Команда `\`, представляет собой команду пробела (см. разд. А.6).

Математические акценты Вот четыре наиболее часто используемых *математических акцента*:

\bar{a} , набирается как `\bar{a}`

\hat{a} , набирается как `\hat{a}`

\tilde{a} , набирается как `\tilde{a}`

\vec{a} , набирается как `\vec{a}`

Полный список см. в разд. А.9.1.

Матрицы Для набора матриц у \LaTeX 'а имеется окружение `array`.

`array` — *вспомогательное математическое окружение*: его следует использовать внутри выключного математического окружения или внутри окружения `equation` (см. разд. 2.4).

Например,

$$\begin{array}{cccc} a + b + c & uv & x - y & 27 \\ a + b & u + v & z & 134 \end{array}$$

набирается как

```
\[
  \begin{array}{cccc}
    a + b + c & uv & x - y & 27 \\
    a + b & u + v & z & 134
  \end{array}
\]
```

Обязательный аргумент состоит из литер `l`, `r` или `c` (означающих выравнивание влево (`left`), вправо (`right`) или по центру (`center`)) для каждого столбца. Все столбцы этого примера центрированы, так что аргумент здесь имеет вид `cccc`.

Ⓐ

Пакет `amsmath` предоставляет дополнительное математическое окружение `matrix`; при помощи этого окружения предыдущий пример можно набрать так:

```
\[
  \begin{matrix}
    a + b + c & uv & x - y & 27 \\
    a + b & u + v & z & 134
  \end{matrix}
\]
```

В обоих окружениях отдельные матричные элементы в строках отделяются друг от друга символом (`&`); сами строки отделяются друг от друга командой разрыва строки (`\\`). В последней строке такая команда отсутствует.

В основном варианте AMS-окружения `matrix` ограничителей нет. В нескольких вспомогательных математических окружениях они имеются:

Ⓐ

- `pmatrix` (с круглыми скобками)
- `bmatrix` (с квадратными скобками)
- `vmatrix` (с вертикальными прямыми)
- `Vmatrix` (с двойными вертикальными прямыми)
- `Bmatrix` (с фигурными скобками)

Например,

$$\mathbf{A} = \left(\begin{array}{cc|cc} a + b + c & uv & 30 & 7 \\ a + b & u + v & 3 & 17 \end{array} \right)$$

набирается так:

```
\[
  \mathbf{A} =
  \begin{pmatrix}
    a + b + c & uv \\
    a + b & u + v
  \end{pmatrix}
  \begin{vmatrix}
    30 & 7 \\
    3 & 17
  \end{vmatrix}
\]
```

Понятно, что `pmatrix` набирается как `matrix`, заключенная между парой команд `\left(` и `\right)`, а `vmatrix` набирается как `matrix`, заключенная между командами `\left|` и `\right|`.

Операторы Чтобы получить функцию синуса $\sin x$, наберите: `\$ \sin x \$`.

Обратите внимание, что если вы наберете `\$ \sin x \$`, то получите `\sin x`, потому что `\TeX` интерпретирует это выражение как произведение четырех сомножителей.

`\TeX` называет `\sin` *оператором*. В разд. А.8 перечислены многие дополнительные операторы — некоторые вроде `\sin`, но есть и другие с более сложной формой представления. Например,

```
\[
  \lim_{x \to 0} f(x) = 0
\]
```

набрано как

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$$

Ⓐ

Как быть, если нужного вам оператора в этом списке нет? Например, оператора `lfp` для наименьшей фиксированной точки (least fixed point)? Самый простой способ — воспользоваться пакетом `amsmath` и определить

```
\DeclareMathOperator{\lfp}{lfp}
```

в пребуле исходного файла (см. разд. 4.1). Затем можно набрать

```
\[
  \lfp (X - \{ 5 \}) = 3
\]
```

что будет преобразовано в

$$\text{lfp}(X - \{5\}) = 3$$

Большие операторы Командой для *суммы* является `\sum`, а для *произведения* является `\prod`. Следующие примеры

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 \quad \prod_{i=1}^n x_i^2$$

были набраны так:

```
\[
  \sum_{i=1}^n x_{i}^2 \qquad \prod_{i=1}^n x_{i}^2
\]
```

Здесь `\quad` — команда пробела (см. разд. А.6) — используется для отделения двух формул.

Суммы и произведения служат примерами *больших операторов*; все они перечислены в разд. А.8.1. Во внутритекстовых формулах они имеют другой вид (и размер): $\sum_{i=1}^n x_i^2$ $\prod_{i=1}^n x_i^2$.

Корни Команда `\sqrt` задает *квадратный корень* от своего аргумента; например, $\sqrt{a + 2b}$ набирается как

```
\sqrt{a + 2b}
```

Чтобы получить корень *n-й степени*, скажем, $\sqrt[n]{5}$, нужно задать *факкультативный аргумент*, который заключается в квадратные скобки (`[]`):

```
\sqrt[n]{5}
```


Текст При помощи команды `\mbox текст` можно вставить в формулу. Например,

$$a = b \quad \text{согласно предположению}$$

набирается так:

```
\[
  a = b \mbox{\quad согласно предположению}
\]
```

Обратите внимание на команду расстановки пробела `\qquad` (эквивалентную паре команд `\quad\quad`) в аргументе `\mbox`. Можно было бы набрать и так:

```
\[
  a = b \qquad \mbox{согласно предположению}
\]
```

потому что команда `\qquad` работает также и в математическом режиме (см. разд. А.6).

Ⓐ Если вы используете пакет `amsmath`, то там есть команда `\text` как эквивалент команды `\mbox`. Она почти во всем похожа на команду `\mbox` за тем исключением, что она еще умеет автоматически менять размер шрифта аргумента, если это требуется; например, $a^{\text{степень}}$ было набрано так:

```
 $a^{\text{степень}}$ 
```

2.4 Набор математических соотношений

Окружение `equation` создает выключную математическую формулу и автоматически генерирует номер соотношения. Соотношение

$$(1) \quad \int_0^{\pi} \sin x \, dx = 2$$

набирается как

```
\begin{equation}\label{E:firstInt}
  \int_0^{\pi} \sin x \, dx = 2
\end{equation}
```

Генерируемый при этом номер соотношения зависит от того, сколько других соотношений было до него. Вид и место этого номера зависят от того, какой класс документа и какой пакет вы загрузили. (В этой книге номера формул проставляются слева — в пакете AMS так задано по умолчанию — за исключением образца статьи в \LaTeX 'е на сс. 82–83.)

Чтобы на формулу можно было сослаться в тексте и не запоминать при этом ее конкретный номер (который может измениться при редактировании вашего документа), вы можете присвоить ей *имя* в аргументе команды `\label`. В этом примере мы назвали первое соотношение «firstInt» (first integral — первый интеграл) и применили соглашение, что метка для формул начинается буквой «E:», так что полностью команда `\label` выглядит так:

```
\label{E:firstInt}
```

Ссылка на номер формулы осуществляется командой `\ref`, а ссылка на страницу, где оказалась формула, — командой `\pageref`. Например, чтобы получить ссылку «см. (1)», следует набрать

```
см.~(\ref{E:firstInt})
```

А В пакете `amsmath` имеется команда `\eqref`, которая обеспечивает ссылки на номера соотношений *в круглых скобках*. Это команда с развитой логикой («интеллектуальная»): даже если ссылка на номер соотношения проставляется в тексте, выделенном жирным или курсивным шрифтом, эта ссылка будет напечатана прямым светлым шрифтом.

Не забывайте проставлять связку (~), чтобы обеспечить расположение номера формулы и слова «см.» на одной и той же строке. Также необходимо всегда ставить связку между командой `\ref` и соответствующим ей названием (например, `equation`, `page`, `section`, `chapter` — соотношение, с., разд., гл.).

Основное преимущество этой системы перекрестных ссылок состоит в том, что после перегруппировки, добавления или удаления соотношений \LaTeX автоматически перенумерует соотношения и приведет в порядок все ссылки в распечатанном документе.

ПРАВИЛО ■ Обращать (по крайней мере) дважды

Чтобы полностью выполнить перенумерацию, исходный файл следует обработать (прогнать через \LaTeX) дважды.

Во время обработки исходного файла \LaTeX сохраняет метки в файле с расширением `aux` (см. разд. 6.4). Для каждой метки он сохраняет номер соотношения и страницу, на которой это соотношение находится.

Описанная здесь система называется *системой символьных ссылок*. Символом номера служит аргумент команды `\label` и на этот символ можно

Ⓐ ссылаться при помощи команд `\ref`, `\eqref` или `\pageref`. \LaTeX использует один и тот же механизм для всех объектов, которые нумеруются автоматически: разделов, подразделов, соотношений, теорем, лемм, библиографических ссылок (`sections`, `subsections`, `subsubsections`, `equations`, `theorems`, `lemmas`, `bibliographic references`)— за тем исключением, что \LaTeX использует команду `\bibitem` для определения элемента списка литературы и команду `\cite` для ссылки на этот элемент (см. разд. 4.4.4).

Ⓐ В пакете `amsmath` также предусмотрена возможность *пометить* формулы при помощи команды `\tag`. Здесь метка заменяет номер формулы.

Например,

$$(Int) \quad \int_0^{\pi} \sin x \, dx = 2$$

набирается как

```
\begin{equation}
  \int_{0}^{\pi} \sin x \, dx = 2 \tag{Int}
\end{equation}
```

Метки (такого типа, как обсуждаются здесь) являются *абсолютными*: на эту формулу *всегда* можно сослаться как на (Int). Номера соотношений, напротив, являются *относительными*: они могут меняться при добавлении, удалении или перегруппировке соотношений.

2.5 Выравниваемые формулы в пакете AMS

Для набора многострочных формул \LaTeX использует окружение `eqnarray`, которое имеет ряд ограничений и не всегда успешно справляется со своей задачей. Поэтому лучше применять окружения пакета AMS и избегать окружения \LaTeX 'а `eqnarray`.

Ⓐ Здесь мы обсудим три окружения: `align`, `alignat` и `cases`.

2.5.1 Окружение `align`

Окружение `align` полезно в случае выравнивания двух или более выключных формул, а также для переноса части очень длинной формулы на другую строку.

Простое выравнивание

Ⓐ Базовый вариант математического окружения `align` позволяет сделать *простое выравнивание* с автоматической нумерацией *каждой строки* и с вы-

- Ⓐ равниванием всех строк в виде единого столбца. (Окружение `align*` представляет собой версию окружения `align` без нумерации строк.)

Чтобы получить формулы

$$\begin{aligned} (2) \quad & r^2 = s^2 + t^2, \\ (3) \quad & 2u + 1 = v + w^\alpha, \\ (4) \quad & x = \frac{y + z}{\sqrt{s + 2u}}; \end{aligned}$$

наберите следующее, используя `\\` в качестве разделителя на строки и `&` в качестве точки выравнивания (обратите внимание, что в последней строке не надо ставить `\\`):

```
\begin{align}
  r^{2}   & \&= s^{2} + t^{2}, & \label{E:Pyth}\\
  2u + 1 & \&= v + w^{\alpha}, & \label{E:alpha}\\
  x       & \&= \frac{y + z}{\sqrt{s + 2u}}; & \label{E:frac}
\end{align}
```

(Эти формулы нумеруются (2), (3) и (4), потому что им ранее в этой главе уже предшествовала одна формула.)

Окружение `align` можно также использовать для разбиения формулы на две (или более) части. Поскольку в такой формуле нет необходимости нумеровать все строки, можно предотвратить появление номеров при помощи команды `\notag`.

Ⓐ

Например,

$$\begin{aligned} (5) \quad h(x) &= \int \left(\frac{f(x) + g(x)}{1 + f^2(x)} + \frac{1 + f(x)g(x)}{\sqrt{1 - \sin x}} \right) dx \\ &= \int \frac{1 + f(x)}{1 + g(x)} dx - 2 \tan^{-1}(x - 2) \end{aligned}$$

набирается так:

```
\begin{align} \label{E:longInt}
  h(x) & \&= \int \\
  & \left( \right. \\
  & \quad \frac{f(x) + g(x)}{1 + f^2(x)} \\
  & \quad + \frac{1 + f(x)g(x)}{\sqrt{1 - \sin x}} \\
  & \left. \right) \, dx \\
  & \&= \int \frac{1 + f(x)}{1 + g(x)} \\
  & \quad \, dx - 2 \tan^{-1}(x - 2) \notag
\end{align}
```


Выравнивание для пояснений

Ⓐ

Выравнивание для пояснений позволяет нам выравнивать формулы и их пояснения по-отдельности:

$$\begin{aligned} x &= x \wedge (y \vee z) && \text{(в силу дистрибутивности)} \\ &= (x \wedge y) \vee (x \wedge z) && \text{(согласно условию (M))} \\ &= y \vee z. \end{aligned}$$

Этот пример был набран так:

```
\begin{align*}\label{E:DoAlign}
  x &=& x \wedge (y \vee z) && \text{(в силу дистрибутивности)} \\
  &=& (x \wedge y) \vee (x \wedge z) && \text{(согласно условию (M))} \\
  &=& y \vee z.
\end{align*}
```

В каждой строке кроме точки выравнивания (помеченной знаком `&`) отмечено также место начала пояснений: `&&`.



Рис. 2.2. Выравнивание для пояснений: исходный текст и результат.

Нужно усвоить только одно новое правило: вы должны указать в качестве аргумента количество столбцов вашей формулы. В первом столбце окружения аргумент {2} указывает, что должно быть (по крайней мере) два столбца.

Сколько столбцов должно получиться в результате?

Один столбец, если в каждой строке формулы имеется один & или их нет вовсе;

Два столбца, если выполнены следующие два условия:

1. В каждой строке формулы имеется *не более* трех знаков &
2. Имеется по крайней мере одна строка с одним или двумя знаками &

- Ⓐ Окружение `alignat*` представляет собой версию окружения `alignat`, не проставляющую нумерацию.

2.5.3 Окружение `cases`

- Ⓐ Конструкция `cases`, описывающая случаи, представляет собой еще одно вспомогательное математическое окружение: его следует использовать внутри выключных математических окружений (например, `align`) или внутри окружения `equation` (см. разд. 2.4). Вот типичный пример:

$$f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{если } x < 0; \\ \alpha + x & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Он был набран так:

```
\[
f(x)=
\begin{cases}
-x^{2}, & & \&\text{если } \$x < 0\$; \\
\alpha + x, & & \&\text{в противном случае.}
\end{cases}
\]
```

При использовании окружения `cases` вы набираете свои пояснения в аргументе команды `\text` и помещаете перед ними знак выравнивания &. Строки отделяются друг от друга командами `\\`.

Формулы и определяемые пользователем команды

Чтобы научиться \LaTeX 'у, нужно прежде всего научиться набирать формулы: в разд. 3.1 в качестве отправной точки будут изучены 20 образцов формул.

Из примеров этого раздела будет понятно, что для большей эффективности процесса набора подобных формул весьма полезны некоторого рода сокращения. Система \LaTeX 'овских сокращений — определяемые пользователем команды — будет введена в разд. 3.2.

Наконец, в разд. 3.3 будет проведено поэтапное построение громадной формулы.

3.1 Галерея формул

В этом разделе мы представим галерею формул — как простых, так и сложных, — которая иллюстрирует мощь \LaTeX 'а и пакетов AMS (примеры содержатся в файле `gallery.tex` в директории `samples`). Ряд команд, используемых в этих примерах, ранее не обсуждались, но вы сможете понять, как они работают, посредством сравнения исходного файла с результатом обработки его \LaTeX 'ом. Иногда мы будем протягивать вам руку помощи, давая небольшие пояснения.

Многие формулы были взяты из учебников и научных статей. Шесть последних воспроизведены из документа `testart.tex`, который несколько лет тому назад распространяло AMS.

Ⓐ

Для некоторых примеров будут нужны пакеты `amssymb` и `amsmath`, так что убедитесь в том, что вы вставили строку

```
\usepackage{amssymb,latexsym,amsmath}
```

после строки `\documentclass` любой статьи, использующей подобные конструкции, или следуете моему совету на с. 23, и тогда можете проигнорировать это предупреждение. Мы всегда для каждой формулы будем особо отмечать, что нужны дополнительные пакеты (если они действительно нужны).

Формула 1 Функция множества:

$$x \mapsto \{c \in C \mid c \leq x\}$$

```
\[
  x \mapsto \{\, , c \in C \mid c \leq x \, \}
\]
```

Обратите внимание, что и `|` и `\mid` дают при обработке `|`. Символ `|` используйте для обозначения абсолютной величины. Здесь мы употребили `\mid`, поскольку это *бинарное отношение*, так что с каждой его стороны должен быть дополнительный маленький пробел. Для выравнивания пробелов вокруг $c \in C$ и $c \leq x$ с внутренней стороны каждой фигурной скобки добавляется по крошечному пробелу (тонкой шпации `\,`). Та же техника используется и в некоторых других формулах этого раздела.

Формула 2 Команды `\left|` и `\right|` представляют собой ограничители; они создают вертикальные черточки, размер которых регулируется в соответствии с вертикальным размером всей формулы. Команда `\mathfrak` осуществляет доступ к *готическому (Fraktur) математическому алфавиту* (для которого нужен либо пакет `amsfonts`, либо пакет `eufrak`).

Ⓐ

Выражение

$$\left| \bigcup (I_j \mid j \in J) \right| < m$$

было набрано как

```
\[
  \left| \bigcup (\, , I_{j} \mid j \in J \,) \right|
  < \mathfrak{m}
\]
```

Формула 3 Обратите внимание, что до и после фрагмента текста «for some» (для некоторого) в следующем ниже примере нужно добавить дополнительный пробел. Аргумент команды `\mbox` обрабатывается в текстовом режиме, так что пробелы учитываются.

$$A = \{x \in X \mid x \in X_i, \text{ for some } i \in I\}$$

```
\[
  A = \{\, , x \in X \mid x \in X_{i},
  \mbox{ for some } i \in I \, \}
\]
```

Формула 4 Добавление пробела для выявления логической структуры:

$$\langle a_1, a_2 \rangle \leq \langle a'_1, a'_2 \rangle \quad \text{iff} \quad a_1 < a'_1 \quad \text{or} \quad a_1 = a'_1 \quad \text{and} \quad a_2 \leq a'_2$$

```
\[
\langle a_{1}, a_{2} \rangle \leq \langle a'_{1}, a'_{2} \rangle \text{iff}
\langle a_{1} < a'_{1} \text{ or } a_{1} = a'_{1} \text{ and } a_{2} \leq a'_{2} \rangle
\]
```

Обратите внимание, что в `iff` (в аргументе первой команды `\mbox`) вторая буква `f` заключена в фигурные скобки, чтобы избежать появления лигатуры (слияния двух букв `f`)¹.

Формула 5 Здесь приведены примеры греческих букв:

$$\Gamma_{u'} = \{ \gamma \mid \gamma < 2\chi, B_\alpha \not\subseteq u', B_\gamma \subseteq u' \}$$

```
\[
\Gamma_{u'} = \{ \gamma \mid \gamma < 2\chi,
\ B_{\alpha} \not\subseteq u', \ B_{\gamma} \subseteq u' \}
\]
```

Ⓐ Полный перечень греческих букв см. в разд. А.1.1. Для команды `\nsubseteq` требуется пакет `amssymb`.

Ⓐ **Формула 6** Команда `\mathbb{Z}` позволяет использовать ажурный математический алфавит (в котором представлены только прописные (заглавные) буквы):

$$A = B^2 \times \mathbb{Z}$$

```
\[
A = B^{\{2\}} \times \mathbb{Z}
\]
```

Ⓐ Для ажурных математических букв требуется пакет `amssymb`.

Формула 7 Ограничители `\left(` и `\right)` (см. разд. 2.3) дают круглые скобки, размер которых пропорционален высоте заключенной в них формулы:

$$\left(\bigvee_{i \in I} (s_i) \right)^c = \bigwedge_{i \in I} (s_i^c)$$

```
\[
\left( \bigvee_{i \in I} (s_i) \right)^c =
\bigwedge_{i \in I} (s_i^c)
\]
```

Обратите внимание на то, как достигается расположение верхнего индекса непосредственно над нижним индексом в выражении s_i^c .

¹Сокращение от выражения «If and only if» (тогда и только тогда). — *Прим. перев.*

Формула 8

$$y \vee \bigvee ([B_\gamma] \mid \gamma \in \Gamma) \equiv z \vee \bigvee ([B_\gamma] \mid \gamma \in \Gamma) \pmod{\Phi^x}$$

```
\[
  y \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}] \mid \gamma
    \in \Gamma \,) \equiv z \vee \bigvee (\, [B_{\gamma}]
    \mid \gamma \in \Gamma \,) \pmod{\Phi^x}
\]
```

В формуле получились правильные пробелы благодаря использованию пакета `amsmath`.

Ⓐ

Формула 9 Использование `\nolimits` позволяет расположить “предел” в больших операторах на месте нижнего индекса, а не под оператором:

$$f(x) = \bigvee_m \left(\bigwedge_m (x_j \mid j \in I_i) \mid i < \aleph_\alpha \right)$$

```
\[
  f(\mathbf{x}) = \bigvee\limits_{\mathfrak{m}} \left( \bigwedge\limits_{\mathfrak{m}} (x_j \mid j \in I_i) \mid i < \aleph_{\alpha} \right)
\]
```

Ⓐ

Для команды `\mathfrak` требуется либо пакет `amsfonts`, либо пакет `eufrak`. Обратите внимание на отрицательный крошечный пробел (тонкую шпацию `\!`), который вставлен с целью чуть-чуть приблизить m к большому символу объединения (\bigvee).

Формула 10 Команда `\left.` вставляет пустой левый ограничитель, который нужен для создания парной команды к команде `\right|` (если команды `\left` и `\right` не сбалансированы, то вы получите сообщение об ошибке):

$$\widehat{F}(x) \Big|_a^b = \widehat{F}(b) - \widehat{F}(a)$$

```
\[
  \left. \widehat{F}(x) \right|_{a}^{b} = \widehat{F}(b) - \widehat{F}(a)
\]
```

Формула 11

$$u + v \underset{\alpha}{\sim} w \underset{\alpha}{\sim} z$$

```
\[
  u \underset{\alpha}{+} v \overset{1}{\thicksim} w
  \overset{2}{\thicksim} z
\]
```

- Ⓐ Для команд `\underset` и `\overset` требуется пакет `amsmath`. Л^AT_EX может при помощи команды `\stackrel` создавать особые трюки: располагать некий символ над *бинарным отношением*.

Формула 12 В этой формуле команда `\mbox` не дала бы нужного результата, потому что текст над равенством получился бы слишком крупным. Поэтому мы использовали команду `\text`, для которой нужен пакет `amsmath`:

Ⓐ

$$f(x) \stackrel{\text{def}}{=} x^2 - 1$$

```
\[
  f(x) \overset{\text{def}}{=} x^2 - 1
\]
```

Формула 13

$$\overbrace{a + b + \dots + z}^n$$

```
\[
  \overbrace{a + b + \dots + z}^n
\]
```

- Ⓐ Обратите внимание, что если вы используете пакет `amsmath`, то нужна команда `\dots`.

Формула 14

$$\begin{vmatrix} a+b+c & uv \\ a+b & c+d \end{vmatrix} = 7$$

```
\[
  \begin{vmatrix}
    a + b + c & uv \\
    a + b & c + d
  \end{vmatrix}
  = 7
```

\]

$$\left\| \begin{vmatrix} a+b+c & uv \\ a+b & c+d \end{vmatrix} \right\| = 7$$

```
\[
  \begin{Vmatrix}
    a + b + c & uv \\
    a + b & c + d
  \end{Vmatrix}
  = 7
```

\]

- Ⓐ Для окружений `vmatrix` и `Vmatrix` требуется пакет `amsmath`. При использовании стандартного \LaTeX 'а вторая матрица была бы набрана как

```
\[
\left\|\begin{array}{cc}
a + b + c & uv \\
a + b & c + d
\end{array}\right\|
= 7
\]
```

что дало бы

$$\left\| \begin{array}{cc} a + b + c & uv \\ a + b & c + d \end{array} \right\| = 7$$

Обратите внимание, что \LaTeX ставит другие отбивки: между вертикальными черточками и элементами матрицы остается большее пространство. Столбцы центрированы, поскольку был использован аргумент `{cc}`; вместо этого их можно выравнивать влево или вправо, используя соответственно `l` или `r`.

Формула 15 Команда `\mathbf{N}` позволяет получить жирную букву **N**:

$$\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij} \hat{y}_j = \sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij}^{(\lambda)} \hat{y}_j + (b_{ii} - \lambda_i) \hat{y}_i$$

```
\[
\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij} \hat{y}_j =
\sum_{j \in \mathbf{N}} b_{ij}^{(\lambda)} \hat{y}_j +
(b_{ii} - \lambda_i) \hat{y}_i
\]
```

- Ⓐ Для получения жирного математического символа (в математическом режиме) используйте команду `\boldsymbol` из пакета `amsmath`: `\boldsymbol{\alpha}` дает $\boldsymbol{\alpha}$.

Формула 16 Чтобы получить формулу

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}}(i|i)$$

попробуйте набрать

```
\[
\left( \prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c =
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{\mathbf{K}}(i|i)
\]
```

Это даст

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{K}(i|i)$$

- Ⓐ что не совсем удачно. Вы можете скорректировать слишком длинные круглые скобки при помощи команд `\biggl` и `\biggr` вместо `\left` и `\right` соответственно. Также подправьте слишком маленькую крышечку над буквой K , используя команду `\widehat`:

```
\[
\biggl( \prod_{j=1}^n \hat{x}_j \biggr) H_c =
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \widehat{\mathbf{K}}(i|i)
\]
```

Это даст нам исходную формулу:

$$\left(\prod_{j=1}^n \hat{x}_j \right) H_c = \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{K}(i|i)$$

Формула 17 В этой формуле для получения \bar{I} мы использовали `\overline{I}` (можно было также применить `\bar{I}`, что дало бы \bar{I}):

$$\det \mathbf{K}(t=1, t_1, \dots, t_n) = \sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|} \prod_{i \in I} t_i \prod_{j \in \bar{I}} (D_j + \lambda_j t_j) \det \mathbf{A}^{(\lambda)}(\bar{I}|\bar{I}) = 0$$

```
\[
\det \mathbf{K}(t=1, t_1, \dots, t_n) =
\sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|}
\prod_{i \in I} t_i
\prod_{j \in \bar{I}} (D_j + \lambda_j t_j)
\det \mathbf{A}^{(\lambda)}(\bar{I}|\bar{I}) = 0
\]
```

- Ⓐ Обратите внимание, что если вы используете пакет `amsmath`, то следует применять `\dots`.

Формула 18 В этой формуле команда `\|` дает математический символ $\|$:

$$\lim_{(v, v') \rightarrow (0, 0)} \frac{H(z+v) - H(z+v') - BH(z)(v-v')}{\|v-v'\|} = 0$$

```
\[
\lim_{(v, v') \to (0, 0)}
\frac{H(z+v) - H(z+v') - BH(z)(v-v')}{\|v-v'\|} = 0
\]
```

\]

Формула 19 В этой формуле используется математический рукописный алфавит:

$$\int_{\mathcal{D}} |\overline{\partial u}|^2 \Phi_0(z) e^{\alpha|z|^2} \geq c_4 \alpha \int_{\mathcal{D}} |u|^2 \Phi_0 e^{\alpha|z|^2} + c_5 \delta^{-2} \int_A |u|^2 \Phi_0 e^{\alpha|z|^2}$$

```
\[
\int_{\mathcal{D}} |\overline{\partial u}|^2
\Phi_0(z) e^{\alpha|z|^2} \geq
c_4 \alpha \int_{\mathcal{D}} |u|^2 \Phi_0
e^{\alpha|z|^2} + c_5 \delta^{-2} \int_A
|u|^2 \Phi_0 e^{\alpha|z|^2}
\]
```

Ⓐ **Формула 20** Команда `\hdotsfor` проставляет точки во всех указанных столбцах матрицы. Команда `\dfrac` представляет собой аналог команды `\frac` для выключной формулы.

Ⓐ

$$A = \begin{pmatrix} \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_1 \times \varepsilon_1} & (x + \varepsilon_2)^2 & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\ \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_2 \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_2 \times \varepsilon_2} & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\varphi \cdot X_{n,1}}{\varphi_n \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_n \times \varepsilon_2} & \dots & \frac{\varphi \cdot X_{n,n-1}}{\varphi_n \times \varepsilon_{n-1}} & \frac{\varphi \cdot X_{n,n}}{\varphi_n \times \varepsilon_n} \end{pmatrix} + I_n$$

```
\[
\mathbf{A} =
\begin{pmatrix}
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}{\varphi_1 \times \varepsilon_1}
& (x + \varepsilon_2)^2 & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}{\varphi_2 \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n, 2}}{\varphi_2 \times \varepsilon_2} & \cdots & (x + \varepsilon_{n-1})^{n-1} & (x + \varepsilon_n)^n \\
\dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
\dfrac{\varphi \cdot X_{n, 1}}{\varphi_n \times \varepsilon_1} & \frac{\varphi \cdot X_{n, 2}}{\varphi_n \times \varepsilon_2} & \dots & \frac{\varphi \cdot X_{n, n-1}}{\varphi_n \times \varepsilon_{n-1}} & \frac{\varphi \cdot X_{n, n}}{\varphi_n \times \varepsilon_n}
\end{pmatrix} + I_n
\]
```



```

\frac{\varphi \cdot X_{n, 1}}
{\varphi_{n} \times \varepsilon_{1}}
& \frac{\varphi \cdot X_{n, 2}}
{\varphi_{n} \times \varepsilon_{2}}
& \cdots & \frac{\varphi \cdot X_{n, n - 1}}
{\varphi_{n} \times \varepsilon_{n - 1}}
& \frac{\varphi \cdot X_{n, n}}
{\varphi_{n} \times \varepsilon_{n}}
\end{pmatrix}
+ \mathbf{I}_{n}
\]

```

- Ⓐ Для этой формулы требуется как пакет `amsmath`, так и пакет `amssymb`. В следующем разделе вы научитесь набирать короче и в более удобной для чтения форме. Обратите внимание, что была использована команда `\\[10pt]` (см. разд. 1.5); если бы вы использовали только `\\`, первая и вторая строки матрицы были бы слишком близко прижаты друг к другу.

3.2 Определяемые пользователем команды

Вам будет значительно проще пользоваться \LaTeX 'ом, если вы для своих частных целей предусмотрительно добавите свои *определяемые пользователем команды (макро)*.

3.2.1 Сокращения для команд

Если вам приходится очень часто пользоваться командой `\leftarrow`, вы можете ввести сокращенный вариант

```
\newcommand{\la}{\leftarrow}
```

который позволит вам для получения левой стрелки просто набирать `\la`.

Вместо `\widetilde{a}` можно будет просто набирать `\wa`, как только вы следующим образом определите команду `\wa` (каким образом получаются такие команды, мы обсудим в разд. 3.2.2):

```
\newcommand{\wa}{\widetilde{a}}
```

Если часто используется конструкция $D^{[2]} \times D^{[3]}$, можно определить команду

```
\newcommand{\DD}{D^{[2]} \times D^{[3]}}
```

и затем в оставшейся части документа везде вместо $D^{[2]} \times D^{[3]}$ набирать `\DD`.

Сокращенные формы можно использовать даже для набора текста. Например, если исходный файл буквально пестрит выражением «`subdirectly irreducible`» (подпрямо неприводимый), можете определить

```
\newcommand{\si}{subdirectly irreducible}
```

и с этого момента `\si` станет сокращением для `subdirectly irreducible`².

ПРАВИЛО ■ Определяемые пользователем команды

Определение

1. Набрать команду `\newcommand`.
2. За ней в фигурных скобках набрать имя новой, *включая обратную косую (\)*.
3. Далее во второй паре фигурных скобок дать само определение новой команды.

Использование

4. Использовать новую команду, такую, как `\si` (определенную выше), либо в виде `\si\` или `\si{}`, если за ней должен быть пробел или литерал алфавита, либо в виде `\si` в противном случае.

Чтобы проиллюстрировать правило 4, наберем `\si{}` `lattice` (другие варианты: `\si\ lattice` или `{\si} lattice`) и после обработки L^AT_EX'ом получим фразу «`subdirectly irreducible lattice`» (подпрямо неприводимая решетка). *Нельзя набирать* `\si lattice`, потому что в результате получится «`subdirectly irreduciblelattice`». (Разумеется, это правило применимо и ко всем другим командам.)

Все определяемые пользователем команды следует располагать в виде единого массива в преамбуле исходного файла (см. разд. 4.1) между строками `\usepackage` и `\begin{document}`. Тогда вы сможете быстро найти определение нужной команды. Это особенно важно в случае, когда исходный файл многопользовательский, т. е. имеются соавторы и редакторы, у которых может возникнуть необходимость изменить ваши команды или добавить свои.

²Сказанное справедливо и для текстов на русском языке, но при этом надо помнить о характерных для русского языка меняющихся падежных окончаниях, суффиксах и пр. Кроме того, увлечение данным приемом может привести к утрате удобочитаемости исходного файла. — *Прим. перев.*

3.2.2 Команды с аргументами

Ⓐ Если, работая с пакетом `amsmath`, вы определили

```
\newcommand{\Ahh}{\Hat{\Hat{A}}}
```

тогда вместо `\Hat{\Hat{A}}` можете использовать команду `\Ahh`. Если двойная крышка проставляется над разными буквами, вы захотите иметь соответствующую команду, добавляющую двойную крышку *любой* литере. Вот такая команда:

```
\newcommand{\hh}[1]{\Hat{\Hat{#1}}}
```

Теперь чтобы получить $\hat{\hat{A}}$, надо набрать `$$\hh{A}$$`. С виду эта `\newcommand` точно такая же, как и раньше, только теперь после имени команды (`{\hh}`) мы поместили в квадратных скобках *количество аргументов*; в нашем случае `[1]`. Это позволяет нам использовать обозначение `#1` вместо самого аргумента в определении команды. Когда команда применяется, в ее определение вместо `#1` подставляется соответствующий аргумент, т. е. набрав `$$\hh{B}$$`, вы получите в результате $\hat{\hat{B}}$, а набрав `$$\hh{C}$$`, получите $\hat{\hat{C}}$. (Обратите внимание, что в этих примерах нарушен нормальный интерлиньяж, так что хорошенько подумайте, прежде чем решиться вводить двойные акценты над буквами во внутритекстовых формулах!)

Хорошим объектом для введения определяемых пользователем команд является формула 20 из галереи формул (см. с. 68). Определив две такие команды в виде

```
\newcommand{\quot}[2]{%
  \dfrac{\varphi \cdot X_{n, #1}}
  {\varphi_{#2} \times \varepsilon_{#1}}}
```

```
\newcommand{\exn}[1]{(x+\varepsilon_{#1})^{#1}}
```

и затем набрав

```
\[
  \quot{2}{3} \quad \exn{n}
\]
```

мы получим в результате

$$\frac{\varphi \cdot X_{n,2}}{\varphi_3 \times \varepsilon_2} \quad (x + \varepsilon_n)^n$$

ПРАВИЛО ■ Переопределение команд

Никогда не переопределяйте команды без острой необходимости! Бездумное переопределение приведет вас к полному безумию.

3.3 Поэтапное построение формулы

Из описанных в разд. 2.3 формульных блоков легко построить любую сложную формулу. Попробуем справиться с такой формулой:

$$\sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\lfloor \frac{i+3}{3} \rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2-1)}}{\sqrt[3]{\rho(i)-2} + \sqrt[3]{\rho(i)-1}}$$

- Ⓐ (Здесь мы будем пользоваться командой AMS `\binom`; если вы предпочитаете хранить верность L^AT_EX'у, то можете вместо нее употребить команду `\choose`.) Построение формулы надо разбить на несколько этапов. Сначала создайте новый файл в вашей директории `work`. Назовите его `formula.tex`, наберите следующие строки и сохраните их:

```
% Файл: formula.tex
% Набрано в формате LaTeX'a
\documentclass{article}
\usepackage{amssymb,latexsym,amsmath}
\begin{document}
\end{document}
```

(Если используется стандартный L^AT_EX, четвертая строка должна выглядеть так: `\usepackage{latexsym}`.)

В самом начале окружение `document` пусто. Набирая каждый фрагмент формулы как внутритекстовую или выключную формулу внутри этого окружения, вы можете затем обработать документ и убедиться, не сделали ли вы какой-нибудь ошибки на том или ином этапе.

Этап 1 Начнем с элемента $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$:

```
 $\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$ 
```

Наберите это в файле `formula.tex` и проверьте, обработав документ L^AT_EX'ом.

Этап 2 Теперь можно построить сумму:

$$\sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}$$

Все, что нужно для верхнего предела, можно скопировать из этапа 1 (без знаков \$, разумеется) и приклеить к новому набору, так что теперь вы имеете следующее:

```
\[
  \sum_{i = 1}^{\left[ \frac{n}{2} \right]}
\]
```

Этап 3 Далее, построим две формулы для биномиального коэффициента:

$$x_{i,i+1}^{i^2} \quad \left[\frac{i+3}{3} \right]$$

Наберем их в файле `formula.tex` как отдельные формулы:

```
\[
  x_{i, i + 1}^{i^2} \quad \left[ \frac{i + 3}{3} \right]
\]
```

Этап 4 Теперь легко получить сам биномиальный коэффициент. Создадим общую формулу, скопировав и склеив предыдущие формулы (и ликвидировав команду `\quad`):

```
\[
  \binom{x_{i, i + 1}^{i^2}}{\left[ \frac{i + 3}{3} \right]}
\]
```

которые при обработке дадут следующее:

$$\binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\left[\frac{i+3}{3} \right]}$$

Этап 5 Теперь наберем формулу под квадратным корнем $\mu(i)^{\frac{2}{3}}(i^2 - 1)$:

```
\mu(i)^{\frac{2}{3}} (i^2 - 1)
```

и извлечем из нее квадратный корень, $\sqrt{\mu(i)^{\frac{2}{3}}(i^2 - 1)}$:

```
\sqrt{\mu(i)^{\frac{2}{3}} (i^2 - 1)}
```

Этап 6 Два кубических корня $\sqrt[3]{\rho(i) - 2}$ и $\sqrt[3]{\rho(i) - 1}$ набрать легко:

```
\sqrt[3]{\rho(i) - 2} \quad \sqrt[3]{\rho(i) - 1}
```

Этап 7 Теперь построим дробь

$$\frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}$$

которая набирается, копируется и склеивается следующим образом:

```
\[
  \frac{ \sqrt{ \mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1) } }
        { \sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
\]
```

Этап 8 И наконец, вся формула целиком

$$\sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{3} \rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\lfloor \frac{i+3}{3} \rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2 - 1)}}{\sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1}}$$

получается путем копирования и склеивания всех фрагментов вместе; при этом остается только одна пара ограничителей, обозначающих выключную математическую формулу:

```
\[
  \sum_{i = 1}^{\left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\left\lfloor \frac{i+3}{3} \right\rfloor}
  \frac{ \sqrt{ \mu(i)^{\frac{3}{2}} (i^2 - 1) } }
        { \sqrt[3]{\rho(i) - 2} + \sqrt[3]{\rho(i) - 1} }
\]
```

Обратите внимание, что удобно использовать

- пробелы, чтобы лучше различать фигурные скобки (некоторые текстовые редакторы помогут вам их сбалансировать)
- отдельные строки для разных фрагментов формулы

Это будет способствовать удобочитаемости вашего исходного файла. Самому L^AT_EX'у безразлично, как вы располагаете информацию в вашем исходном файле, его вполне устроит и такой вид:

```
\[\sum_{i=1}^{\left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor} \binom{x_{i,i+1}^{i^2}}{\left\lfloor \frac{i+3}{3} \right\rfloor} \frac{\sqrt{\mu(i)^{\frac{3}{2}}(i^2-1)}}{\sqrt[3]{\rho(i)-2}+\sqrt[3]{\rho(i)-1}}\]
```

Однако столь бессистемное представление весьма усложнит процесс поиска ошибки, если таковая будет сделана, а также не доставит удовольствия вашим соавторам и редакторам, которым придется иметь дело с вашим исходным файлом.

Анатомия статьи

В этой главе мы будем изучать анатомию статьи, воспользовавшись популярным классом документа \LaTeX 'а `article`, на примере образца `intrart.tex`. Будем вбивать в этот файл по мере изложения различные элементы, из которых строится статья (или скопируем готовый файл из директории `samples` — см. с. 28). Дополнительные ограничения (и особенности) статьи, содержащиеся в усовершенствованном пакете AMS, будут рассмотрены в следующей главе.

4.1 Исходный файл \LaTeX 'овской статьи

К *преамбуле* статьи относится все, что находится с самого начала файла до строки

```
\begin{document}
```

(см. рис. 4.1). В преамбуле находятся инструкции, относящиеся ко всему документу в целом. Из команд преамбулы *абсолютно* обязательна только команда `\documentclass`. Имеются и другие команды, которые следует располагать в преамбуле (такие как `\usepackage`), если они нужны, но нужны они отнюдь не в каждом документе.

Вот преамбула предварительного образца статьи:

```
% Предварительный образец статьи: intrart.tex  
% Набор в формате LaTeX'a
```

```
\documentclass{article}  
\usepackage{latexsym}  
\newtheorem{theorem}{Theorem}  
\newtheorem{definition}{Definition}  
\newtheorem{notation}{Notation}
```

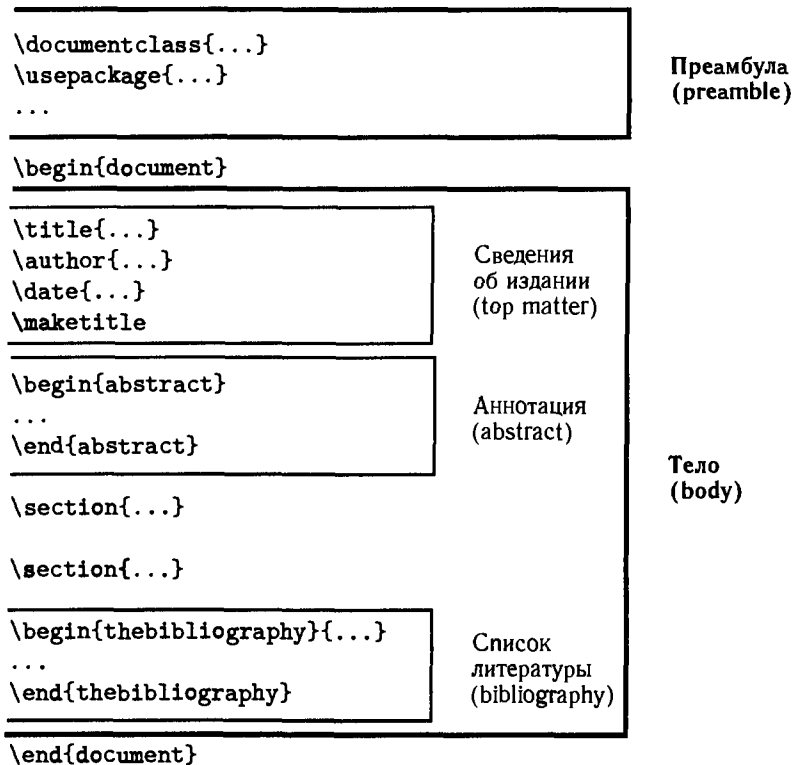



Рис. 4.1. Схематическое представление статьи.

В преамбуле прежде всего указывается класс документов и затем усовершенствования \LaTeX 'а или *пакеты*, использованные в статье. Могут быть также указаны дополнительные команды, которые будут использоваться на протяжении всего документа (например, определения утверждений, определяемые пользователем команды). В файле `intrart.tex` указывается класс документов `article` и затем подгружается пакет `latexsym`, который обеспечивает возможность пользоваться именами некоторых символов \LaTeX 'а.

Под *утверждениями* подразумеваются теоремы, определения, следствия, замечания и другие аналогичные конструкции. В статье `intrart.tex` определяется три вида утверждений. Один из них

```
\newtheorem{theorem}{Theorem}
```

определяет окружение `theorem` (теорема), которое затем может быть использовано в теле вашей статьи (см. разд. 4.4.3). Два других аналогичны. \LaTeX будет автоматически нумеровать и форматировать теоремы (theorems), определения (definitions) и обозначения (potations).

Собственно статья, называемая *телом*, заключена в окружение `document` — между строками

```
\begin{document}
```

и

```
\end{document}
```

как показано на рис. 4.1. Тело статьи также подразделяется на несколько частей и начинается со *сведений об издании*, которые содержат информацию о титульной странице. Сведения об издании начинаются после строки

```
\begin{document}
```

и заканчиваются строкой

```
\maketitle
```

Вот как выглядят сведения об издании предварительного образца статьи:

```
\title{A construction of complete-simple\\
  distributive lattices}
\author{George^A. Menuhin\thanks{Research supported
  by the NSF under grant number^23466.}\}
  Computer Science Department\\
  Winnebago, Minnesota 53714\\
  menuhin@cc.uwinnebago.edu}
\date{March 15, 1999}
\maketitle
```

Далее в теле статьи идет (необязательная) аннотация, содержащаяся внутри окружения `abstract`:

```
\begin{abstract}
  In this note, we prove that there exist \emph{complete-simple
  distributive lattices,} that is, complete distributive
  lattices in which there are only two complete congruences.
\end{abstract}
```

Далее следует тело оставшейся части образца статьи (с единственным комментарием в середине), а затем идет список литературы:

```
\section{Introduction}\label{S:intro}
In this note, we prove the following result:

\begin{theorem}
  There exists an infinite complete distributive lattice  $\aleph_k$ 
```

with only the two trivial complete congruence relations.
`\end{theorem}`

`\section{The Π^* construction}\label{S:P*}`

The following construction is crucial in the proof of our Theorem:

`\begin{definition}\label{D:P*}`

Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition $\text{\textup{(J)}}$. Their Π^* product is defined as follows:

`\[`

$$\Pi^* (D_i \mid i \in I) =$$

$$\Pi (D_i^{-} \mid i \in I) + 1;$$

`\]`

that is, $\Pi^* (D_i \mid i \in I)$ is $\Pi (D_i^{-} \mid i \in I)$ with a new unit element.

`\end{definition}`

Обратите внимание, что в определении ссылка на условие (J) осуществляется как `\textup{(J)}`. В результате, даже если текст определения набирается наклонным шрифтом (как это и было в настоящей статье), ссылка (J) остается прямой, т. е. (J), а не наклонной (*J*).

`\begin{notation}`

If $i \in I$ and $d \in D_i^{-}$, then

`\[`

$$\langle \dots, 0, \dots, d, \dots, 0, \dots \rangle$$

is the element of $\Pi^* (D_i \mid i \in I)$ whose i -th component is d and all the other components are 0 .

`\end{notation}`

See also Ernest T. Moynahan `\cite{eM57a}`.

Next we verify the following result:

`\begin{theorem}\label{T:P*}`

Let D_i , $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition $\text{\textup{(J)}}$. Let Θ be a complete congruence relation on $\Pi^* (D_i \mid i \in I)$.

If there exist $i \in I$ and $d \in D_i$ with $d < 1_i$ such that, for all $d \leq c < 1_i$,

`\begin{equation}\label{E:cong1}`

```

\angle \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle \equiv
\angle \ldots, c, \ldots, 0, \ldots \rangle \pmod{\Theta},
\end{equation}
then  $\Theta = \iota$ .
\end{theorem}

\emph{Proof.} Since
\begin{equation}\label{E:cong2}
\angle \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle \equiv
\angle \ldots, c, \ldots, 0, \ldots \rangle \pmod{\Theta},
\end{equation}
and  $\Theta$  is a complete congruence relation, it follows
from condition(J) that
\begin{equation}\label{E:cong}
\angle \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle \equiv
\bigvee ( \angle \ldots, c, \ldots, 0, \ldots \rangle
\mid d \leq c < 1 ) \pmod{\Theta}.
\end{equation}
Let  $j \in I$ ,  $j \neq i$ , and let  $a \in D_{\{j\}^{\{-\}}}$ .
Meeting both sides of the congruence (\ref{E:cong2}) with
 $\angle \ldots, a, \ldots, 0, \ldots \rangle$ , we obtain that
\begin{equation}\label{E:comp}
0 = \angle \ldots, a, \ldots, 0, \ldots \rangle \pmod{\Theta},
\end{equation}
Using the completeness of  $\Theta$  and (\ref{E:comp}),
we get:
\[
0 \equiv \bigvee ( \angle \ldots, a, \ldots, 0, \ldots
\angle \mid a \in D_{\{j\}^{\{-\}} } ) = 1 \pmod{\Theta},
\]
hence  $\Theta = \iota$ .

```

В конце тела статьи между строками

```
\begin{thebibliography}{9}
```

и

```
\end{thebibliography}
```

будут набраны *библиографические описания*. В этой статье в списке литературы менее 10 названий, так что мы просим \LaTeX зарезервировать место под однозначную цифру для нумерации списка, задав аргумент «9» в окружении `thebibliography`; если бы нумерация заканчивалась цифрой между 10 и 99, мы бы задали значение «99». Список литературы должен быть озаглавлен «References».

Вот как был набран список литературы в `intrart.tex`:

```
\begin{thebibliography}{9}
  \bibitem{sF90}
    Soo-Key Foo,
    \emph{Lattice Constructions,} Ph.D. thesis,
    University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.
  \bibitem{gM68}
    George A. Menuhin,
    \emph{Universal Algebra,}
    D. van Nostrand, Princeton-Toronto-London-Melbourne, 1968.
  \bibitem{eM57}
    Ernest T. Moynahan,
    \emph{On a problem of M.H. Stone,}
    Acta Math. Acad. Sci. Hungar. \textbf{8} (1957), 455--460.
  \bibitem{eM57a}
    Ernest T. Moynahan,
    \emph{Ideals and congruence relations in lattices.~II,}
    Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. K\^{o}zl. \textbf{9}
    (1957), 417--434.
\end{thebibliography}
```

Тело (и сама статья) заканчивается, когда окружение `document` закрывается командой

```
\end{document}
```

4.2 *Статья после обработки \LaTeX 'ом*

На следующих двух страницах (с. 82–83) представлена версия предварительного образца статьи, обработанного \LaTeX 'ом. Обратите внимание, что формулы нумеруются справа — это заложено по умолчанию в классе документа \LaTeX 'а `article`. Тем не менее в этой книге вы найдете и нумерацию формул слева, что заложено по умолчанию в пакетах AMS.

A construction of complete-simple distributive lattices

George A. Menuhin*
 Computer Science Department
 Winnebago, Minnesota 23714
 menuhin@cc.uwinnebago.edu

March 15, 1999

Abstract

In this note, we prove that there exist *complete-simple distributive lattices*, that is, complete distributive lattices in which there are only two complete congruences.

1 Introduction

In this note, we prove the following result:

Theorem 1 *There exists an infinite complete distributive lattice K with only the two trivial complete congruence relations.*

2 The Π^* construction

The following construction is crucial in the proof of our Theorem:

Definition 1 *Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (J). Their Π^* product is defined as follows:*

$$\Pi^*(D_i \mid i \in I) = \Pi(D_i^- \mid i \in I) + 1;$$

that is, $\Pi^(D_i \mid i \in I)$ is $\Pi(D_i^- \mid i \in I)$ with a new unit element.*

Notation 1 *If $i \in I$ and $d \in D_i^-$, then*

$$\langle \dots, 0, \dots, d, \dots, 0, \dots \rangle$$

is the element of $\Pi^(D_i \mid i \in I)$ whose i -th component is d and all the other components are 0.*

*Research supported by the NSF under grant number 23466.

See also Ernest T. Moynahan [4].

Next we verify the following result:

Theorem 2 *Let D_i , $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (J). Let Θ be a complete congruence relation on $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$. If there exist $i \in I$ and $d \in D_i$ with $d < 1_i$ such that, for all $d \leq c < 1_i$,*

$$\langle \dots, d, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, c, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta}, \quad (1)$$

then $\Theta = \iota$.

Proof. Since

$$\langle \dots, d, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, c, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta}, \quad (2)$$

and Θ is a complete congruence relation, it follows from condition (J) that

$$\langle \dots, d, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \bigvee (\langle \dots, c, \dots, 0, \dots \rangle \mid d \leq c < 1) \pmod{\Theta}. \quad (3)$$

Let $j \in I$, $j \neq i$, and let $a \in D_j^-$. Meeting both sides of the congruence (2) with $\langle \dots, a, \dots, 0, \dots \rangle$, we obtain that

$$0 = \langle \dots, a, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta}, \quad (4)$$

Using the completeness of Θ and (4), we get:

$$0 \equiv \bigvee (\langle \dots, a, \dots, 0, \dots \rangle \mid a \in D_j^-) = 1 \pmod{\Theta},$$

hence $\Theta = \iota$.

References

- [1] Soo-Key Foo, *Lattice Constructions*, Ph.D. thesis, University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.
- [2] George A. Menuhin, *Universal Algebra*, D. van Nostrand, Princeton-Toronto-London-Melbourne, 1968.
- [3] Ernest T. Moynahan, *On a problem of M.H. Stone*, Acta Math. Acad. Sci. Hungar. **8** (1957), 455–460.
- [4] Ernest T. Moynahan, *Ideals and congruence relations in lattices. II*, Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. Közl. **9** (1957), 417–434.

4.3 Заготовки для статьи в *LaTeX*'е

Прежде чем вы начнете писать свою первую статью, создайте две заготовки при помощи класса документа *LaTeX*'а `article`:

- `article.tpl` для статьи одного автора
- `article2.tpl` для статьи двух авторов

Копии этих заготовок находятся в директории `samples` (см. с.28). Начните с того, что скопируйте их в свою директорию `work`, либо наберите их по следующим листингам:

```
% Файл образца: article.tpl
% Набрано в формате LaTeX'a

\documentclass{article}
\usepackage{amssymb,latexsym,amsmath}

\newtheorem{theorem}{Theorem}
\newtheorem{lemma}{Lemma}
\newtheorem{proposition}{Proposition}
\newtheorem{definition}{Definition}
\newtheorem{corollary}{Corollary}
\newtheorem{notation}{Notation}

\begin{document}
\title{titleline1\\
      titleline2}
\author{name\thanks{support}\\
      addressline1\\
      addressline2\\
      addressline3}
\date{date}
\maketitle

\begin{abstract}
  abstract text
\end{abstract}

\begin{thebibliography}{99}
  bibliographic entries
\end{thebibliography}
\end{document}
```

Файл `article2.tpl` идентичен файлу `article.tpl` за тем исключением, что аргумент команды `\author` должен быть преобразован следующим образом (чтобы указать двух авторов):


```

\author{name1\thanks{support1}}\
  address1line1\
  address1line2\
  address1line3
\and
name2\thanks{support2}}\
  address2line1\
  address2line2\
  address2line3}

```

Обратите внимание на использование команды `\and`, отделяющей авторов друг от друга.

Как только вы скопируете эти заготовки в свою директорию `work`, вы можете затем их видоизменить, заложив свою собственную информацию в аргументы команд сведений об издании (`top matter commands`). Вы можете захотеть сохранить эти модифицированные заготовки в другой директории под более информативными именами (см. `ggart.tpl` и `ggart2.tpl`).

Сведения об издании в моей заготовке выглядят следующим образом:

```

\title{titleline1\
  titleline2}
\author{G. Gr\{a}tzer\thanks{Research supported by the
  NSERC of Canada.}}\
  University of Manitoba\
  Department of Mathematics\
  Winnipeg, MB R3T 2N2\
  Canada}
\date{date}

```

Обратите внимание, что строки `\title` (и команда `\date`) не были отредактированы, так как они меняются в зависимости от статьи. По той же причине не изменилась информация относительно второго автора в `ggart2.tpl`.

4.4 *Ваша первая статья*

Свою первую статью подготовьте в классе документа `article`. Начните с того, что возьмите свою личную заготовку, которую вы создали в разд. 4.3, и сохраните ее под именем вашей первой статьи. Имя должно состоять из *одного слова* (без пробелов и специальных символов) и иметь расширение `.tex`.

4.4.1 Редактирование сведений об издании

Редактирование сведений об издании состоит в наполнении их содержательной информацией (например, название статьи и дата) о конкретной работе. Далее приводятся некоторые простые правила:

ПРАВИЛО ■ Сведения об издании для класса документов `article`

1. В случае необходимости заголовков может быть разбит на несколько строк при помощи команды `\\`. В конце последней строки `\\` помещать не нужно.
 2. Команда `\thanks` дает сноску внизу первой страницы для выражения благодарности организациям или физическим лицам за финансовую поддержку (грант). Если необходимости в этой команде нет, удалите ее.
 3. Адрес разбивается на отдельные строки при помощи команды `\\`. В конце последней строки `\\` не ставится.
 4. Если авторов несколько, они отделяются друг от друга командой `\and`. Вся информация обо всех авторах (фамилия, адрес, грант) задается одной общей командой `\author`.
 5. Если команды `\date` нет, \LaTeX самостоятельно проставит то число, когда обрабатывался данный файл (тот же результат даст команда `\date{\today}`). Если вы хотите, чтобы дата *вообще* не указывалась, наберите `\date{}`. Для указания фиксированной даты, например «February 21, 1999», наберите `\date{February 21, 1999}`.
 6. Обязательной является только команда `\title`, остальные — факультативные.
-

4.4.2 Расчленение тела

Статья, как правило, состоит из отдельных разделов. Чтобы начать с раздела под названием «Introduction» (Введение), наберите

```
\section{Introduction}\label{S:intro}
```

Здесь `Introduction` представляет собой название раздела, `S:intro` — его метку, для которой используется удобное соглашение обозначать разделы первой буквой от слова «Section»: `S:`. Номер раздела \LaTeX проставляет автоматически, так что для ссылки на этот номер достаточно набрать команду `\ref{S:intro}`:

```
In Section~\ref{S:intro}, we introduce ...
```

Команда `\section*` дает нумерованные разделы.

Разделы имеют подразделы, которые в свою очередь имеют свои подразделы и т. д. вплоть до пунктов и подпунктов. Им соответствуют команды

```
\subsection \subsubsection \paragraph \subparagraph
```

и их нумерованные варианты

```
\subsection* \subsubsection* \paragraph* \subparagraph*
```

4.4.3 *Провозглашение утверждений*

В преамбуле своей заготовки `article.tpl` вы определили утверждения в виде теоремы (`theorem`), леммы (`lemma`), предложения (`proposition`), определения (`definition`), следствия (`corollary`) и обозначения (`notation`). Каждое из этих утверждений определяется как окружение.

Например, теорема набирается внутри окружения `theorem`. Тело теоремы (т. е. часть исходного файла, содержащая текст теоремы) набирается между строк

```
\begin{theorem}\label{T:xxx}
```

и

```
\end{theorem}
```

где `T:xxx` — метка теоремы. (Вам следует заменить `xxx` другой меткой, отвечающей содержанию вашей теоремы.) \TeX автоматически проставит номера теорем и на них можно будет ссылаться при помощи команды `\ref{T:xxx}`.

4.4.4 *Ссылки на литературу*

И вот, наконец, мы дошли до списка литературы. Ниже приводятся типичные библиографические описания для наиболее часто встречающихся видов научных работ: статья в журнале, монография, тезисы докторской диссертации. Относительно других примеров см. библиографический файл-заготовку `bib1.tpl` в директории `samples`.

```
\bibitem{eM57}
```

Ernest T. Moynahan,

\emph{On a problem of M.H. Stone,}

Acta Math. Acad. Sci. Hungar. **\textbf{8}** (1957), 455--460.

```
\bibitem{gM68}
```

George A. Menuhin,

\emph{Universal Algebra,}

D. van Nostrand, Princeton-Toronto-London-Melbourne, 1968.

```
\bibitem{sF90}
```

Soo-Key Foo,

\emph{Lattice Constructions,} Ph.D. thesis,

University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.

В этом списке литературы принято соглашение, что метка для вхождений в список литературы `\bibitem` состоит из первых букв имени и фамилии автора и года издания: изданная в 1987 г. работа, написанная Andrew B. Reich будет иметь метку `aR87` (его вторая работа того же года будет помечена как `aR87a`). Для совместных публикаций метка состоит из первых букв фамилий авторов и года издания: изданная в 1987 г. работа, написанная John Bradford и Andrew B. Reich, получит метку `BR87`. Ссылка на статью Foo должна выглядеть так: `\cite{sf90}`. Разумеется, вы можете использовать метки по своему выбору.

В этой вводной книге мы не сможем обсудить программу Орена Паташника `BIBTEX` (распространяемую вместе с пакетом `LATEX`), которая весьма удобна для составления больших списков литературы и позволяет адаптировать библиографические ссылки к различным стилям оформления литературы.

4.4.5 Добавление графики

Чтобы включить графический материал (например, нарисованные или отсканированные изображения) в статью, его надо сохранить прежде всего в формате EPS (Encapsulated PostScript). Это стандартный путь включения графических файлов при использовании пакета `graphics` Дэвида Карлайла и Себастиана Ратца, который входит в состав дистрибутива `LATEX` (см. разд. С.1). Поместите в преамбулу строку

```
\usepackage{graphics}
```

При этом типичный рисунок будет обозначен так:

```
\begin{figure}
  \includegraphics{file.eps}
  \caption{title}\label{Fi:xxx}
\end{figure}
```

Команда `\caption` позволяет указать для рисунка подрисуночную подпись. Из-за способа, которым `LATEX` обрабатывает этот материал, использованные в подрисуночных подписях и в аналогичных структурах (например, в названиях глав и разделов) команды могут быть повреждены. Чтобы уберечь подобные команды, используйте `\protect`, как показано в следующем ниже примере.

Если вы хотите, чтобы рисунок был расположен по центру, включите в команду `\centerline` команду `\includegraphics`. Рисунок на с. 116 был вставлен при помощи следующих команд:

```
\begin{figure}[tbh]
  \centerline{\includegraphics{LatStruct.eps}}
  \caption{Структура \protect\LaTeX'a}\label{Fi:LatStruct}
\end{figure}
```

Факультативный аргумент `tbh` говорит Л^AT_EX'у, где нужно постараться разместить рисунок. В нем должно содержаться от одной до трех литер из следующего перечня:

- `h` здесь (here), т. е. там, где определяется окружение `figure`
- `t` вверху (top) страницы
- `b` внизу (bottom) страницы
- `p` на отдельной странице (page) (возможно, вместе с другими рисунками)

Л^AT_EX будет пытаться разместить рисунок как указано. Чтобы *заставить* Л^AT_EX разместить рисунок именно *здесь*, используйте аргумент `h!`; аналогично воздействуют аргументы `t!`, `b!` и `p!`.

4.4.6 Добавление таблиц

Таблицы получаются при помощи окружения `tabular` примерно так же, как и матрицы.

Вот таблица, отцентрированная при помощи окружения `center`:

Имя	1	2	3
Питер	2.45	34.12	1.00
Джон	0.00	12.89	3.71
Дэвид	2.00	1.85	0.71

Она была набрана так:

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|l|l|r|r|}
\hline
Имя & 1 & 2 & 3 \\ \hline
Питер & 2.45 & 34.12 & 1.00 \\ \hline
Джон & 0.00 & 12.89 & 3.71 \\ \hline
Дэвид & 2.00 & 1.85 & 0.71 \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```

Команда `\begin{tabular}` имеет аргумент, состоящий из литер `l`, `r` или `c` (для выравнивания влево (left), вправо (right) или по центру (center)) для каждого столбца, и (факультативных) символов `|`, которые велят Л^AT_EX'у нарисовать вертикальные прямые в соответствующих местах таблицы.

Точно так же, как это было в случае матриц, столбцы отделяются посредством `&`, а разбивка на строки осуществляется командой `\\`. Если вы используете команду `\hline` для вычерчивания горизонтальных прямых между строками таблицы, вы *должны* проставить команду разбивки на строки перед заключительной командой `\hline`.

Чтобы вставить в текст табличный материал, оформленный как отдельный элемент, используйте окружение `table`. Это очень напоминает окружение `figure`, только подрисовочная подпись «Figure» превратится в «Table».

Статья AMS

В этой главе мы изучим анатомию статьи из класса документа `amsart` (статья AMS) на примере образца статьи `sampart.tex`. Вбейте все, что будет приведено ниже в виде отдельных частей статьи AMS, или скопируйте готовый файл из директории `samples` (см. с. 28).

Ⓐ

Поскольку вся статья имеет отношение к пакету AMS, мы не станем далее в данной главе отмечать этот факт на полях.

5.1 Структура статьи AMS

В статье AMS используется класс документа `amsart`. Аналогично \LaTeX -овской статье, она подразделяется на две основные части: преамбулу и тело статьи (см. разд. 4.1). Преамбула начинается следующими строками (строки комментариев \LaTeX -ом игнорируются):

```
\documentclass{amsart}
\usepackage{amssymb,latexsym}
```

(Пакет `amsmath` автоматически подгружается классом документа `amsart`.)

Далее идут определения утверждений (см. разд. 5.2) и сведения об издании (см. разд. 5.4), как правило более подробные, чем это принято в стандартной \LaTeX -овской статье.

5.2 Определения утверждений

В файле `sampart.tex` — образце статьи `amsart` — имеется несколько различных утверждений, которые оформлены в разных стилях, выделяющих их в зависимости от той или иной степени важности (см. обработанный файл

`samart.tex` на сс. 97–99). Эти утверждения определяются в следующих строках:

```
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{theorem}{Theorem}
\newtheorem{corollary}{Corollary}
\newtheorem*{main}{Main Theorem}
\newtheorem{lemma}{Lemma}
\newtheorem{proposition}{Proposition}

\theoremstyle{definition}
\newtheorem{definition}{Definition}

\theoremstyle{remark}
\newtheorem*{notation}{Notation}

\numberwithin{equation}{section}
```

В определении утверждения

```
\newtheorem{theorem}{Theorem}
```

первый аргумент (`theorem`) представляет собой название окружения, которое нужно для вызова теоремы, второй аргумент (`Theorem`) представляет собой текст, который появится после обработки этого окружения \LaTeX 'ом.

\LaTeX автоматически пронумерует теоремы (за исключением тех, которые вы определили как нумеруемые посредством команды `\newtheorem*`) и отделит их от основного текста, поместив соответствующие пробелы до и после теорем. Он присвоит теореме метку (например, `Theorem 1`) в том виде, как это указано в классе документа `amsart`. Этой меткой, соответствующим образом выделенной (как указано в `amsart`), будет начинаться сама теорема.

При наборе теоремы в своем документе вы можете задать факультативный аргумент окружения, который появится после нумерованной метки:

```
\begin{theorem}[The Fuchs-Schmidt Theorem]
  Утверждение теоремы.
\end{theorem}
```

что после обработки даст

Theorem 2. (The Fuchs-Schmidt Theorem) *Утверждение теоремы.*

[Теорема 2. (Теорема Фукса—Шмидта) Утверждение теоремы.]

5.2.1 Последовательная нумерация

Если вы хотите нумеровать два вида утверждений последовательно, этого можно добиться, определив сначала один вид утверждений, а затем используя это имя как факультативный аргумент для второго. Например, чтобы леммы (`lemmas`) и предложения (`propositions`) нумеровались в вашей статье последовательно, поместите в преамбуле следующие две строки:

```
\newtheorem{lemma}{Lemma}
\newtheorem{proposition}[lemma]{Proposition}
```

Теперь леммы и предложения будут нумероваться последовательно как **Lemma 1**, **Proposition 2**, **Proposition 3**, **Lemma 4** и т. д.

Обратите внимание, что факультативный аргумент в определении утверждения должен быть именем того утверждения, которое *было определено ранее*.

5.2.2 Своя нумерация внутри раздела

Команда `\newtheorem` может иметь еще и другой факультативный аргумент, который предписывает \LaTeX 'у нумеровать леммы внутри разделов. Например,

```
\newtheorem{lemma}{Lemma}[section]
```

приводит к тому, что леммы в разд. 1, скажем, будут нумероваться как **Lemma 1.1** и **Lemma 1.2**; в разд. 2 — как **Lemma 2.1**, **Lemma 2.2** и т. д.

Задав такой факультативный аргумент `[section]` в утверждении, которое ссылается на другое утверждение (так что они нумеруются последовательно), можете получить множество утверждений, нумеруемых последовательно внутри одного раздела.

5.2.3 Стиль для утверждений

Работая в пакете `amsthm` (который автоматически подгружается всеми классами документа AMS), вы можете выбрать один из трех стилей, задав предварительно команду `\theoremstyle{style}`, в которой `style` есть один из следующих стилей:

- `plain` для наиболее важных утверждений
- `definition`
- `remark` для наименее важных утверждений

Взгляните на образец статьи `sampart.tex` (на сс. 97–99), чтобы увидеть, как выбранный стиль выглядит при распечатке утверждений.

5.3 Нумерация формул

Аналогично определениям утверждений строка

```
\numberwithin{equation}{section}
```

приводит к тому, что формулы имеют свою нумерацию внутри разделов. Это очень напоминает факультативный аргумент [section] из `\newtheorem` в разд. 5.2.

5.4 Сведения об издании

Рассмотрите сведения об издании в файле `sampart.tex` на с. 100 и затем взгляните на с. 101, чтобы понять, как из этих фрагментов получилась титульная страница.

Информация титульной страницы обеспечивается аргументами нескольких команд. Для удобства они разбиты ниже на три группы.

Для всех групп действует одно общее правило:

ПРАВИЛО ■ Сведения об издании AMS

В аргументах всех команд сведений об издании AMS не может быть никаких пустых строк.

5.4.1 Информация о статье

Команды:

- `\title`: название статьи. Места разрывов строк указываются командой `\\`. Не ставьте точку в конце названия. Во вспомогательном аргументе указывается краткое название статьи для использования в колонтитуле.
- `\translator`: переводчик статьи (факультативно). Разрывы строк указываются командой `\\`. Не ставьте точку в конце этого аргумента.
- `\dedicatory`: посвящение (факультативно). Разрывы строк указываются командой `\\`.
- `\date`: дата. Используется в виде
 - `\date{\today}`, если надо указать дату, когда документ набирался
 - `\date{date}`, если нужно указать какую-то фиксированную дату, например, `\date{March 15, 1999}`
 - `\date{}`, если дату указывать не нужно (либо вообще не надо использовать команду `\date`)

Обратите внимание, что применительно к статье AMS эта команда ведет себя иначе, чем в случае ЛАТЭХ'овской статьи.

5.4.2 Информация об авторе

Команды:

- `\author`: фамилия и имя автора. В факультативном аргументе (между самой командой `\author` и фамилией и именем автора в фигурных скобках) указывается краткая форма для размещения в колонтитулах (например, `\author[F.L. Stevens]{Franklin~L. Stevens}`).
- `\address`: постоянный адрес автора. Разрывы строк указываются командой `\\`. В факультативном аргументе указывается фамилия автора, которому этот адрес принадлежит; используется в случае нескольких авторов.
- `\curraddr`: временный адрес. Разрывы строк указываются командой `\\`. В факультативном аргументе указывается фамилия автора, которому этот адрес принадлежит (как в случае `\address`.)
- `\thanks`: Выражение благодарности за финансовую поддержку и пр. Разрывы строк не указываются.
- `\email`: электронный адрес. В факультативном аргументе указывается фамилия автора, которому этот адрес принадлежит.
- `\urladdr`: URL страницы автора в Internet.

5.4.3 Информация AMS

Команды:

- `\subjclass`: AMS subject classification (предметная классификация). Вводится как
`\subjclass{Primary primary; Secondary secondary}`
 Вы должны указывать полные номера: см. AMS subject classification на <http://www.ams.org/index/msc/MS.html>
- `\keywords`: ключевые слова. В классе документа `amsart` предусмотрена фраза
Key words and phrases.
 причем после ваших ключевых слов проставляется точка. Это факультативная команда.

Аргументы этих двух команд (так же как аргументы команд `\thanks` и `\date`) накапливаются и затем после обработки все вместе появляются внизу первой страницы статьи как нумерованные сноски.

В качестве примера информации об авторе (единственном) статьи см. первую страницу исходного файла `samprt.tex` на с. 100. Здесь приводится пример информации об авторе для статьи с двумя авторами:

```
% Информация об авторе
\author{George~A. Menuhin}
\address{Computer Science Department\\
```

```

        University of Winnebago\\
        Winnebago, Minnesota 53714}
\email{gmen@ccw.uwinnebago.edu}
\urladdr{http://math.uwinnebago.ca/homepages/menuhin/}
\thanks{The research of the first author was
        supported by the NSF under grant number~23466.}
\author{Ernest~T. Moynahan}
\address{Mathematical Research Institute
        of the Hungarian Academy of Sciences\\
        Budapest, P.O.B. 127, H-1364\\
        Hungary}
\email{moynahan@math.bme.hu}
\urladdr{http://www.math.bme.hu/~moynahan/}
\thanks{The research of the second author
        was supported by the Hungarian
        National Foundation for Scientific Research,
        under Grant No.~9901.}

```

Вы можете создать свои заготовки для статьи AMS, используя документ класса `amsart`, точно так же, как вы поступали в случае \TeX 'овских статей в разд. 4.3. С примером такой заготовки, которую я сделал для своих нужд, можно ознакомиться в директории `samples`: это файл `ggamsart.tpl`.

5.5 Доказательства

Пакет `amsthm` также определяет окружение `proof`. Например,

Proof. This is a proof, delimited by the q.e.d. symbol. □

[Доказательство. Это доказательство, оканчивающееся символом ЧТД. □]
что было набрано так:

```

\begin{proof}
  This is a proof, delimited by the q.e.d. symbol.
\end{proof}

```

5.6 Образец статьи AMS

В исходном файле `sampart.tex` представленного здесь образца статьи использовался класс документа статьи AMS — `amsart`.

Распечатка обработанного файла `sampart.tex` представлена на следующих трех страницах.

Далее на восьми страницах параллельно приводятся исходный файл `sampart.tex` образца статьи AMS и результат его обработки, так что вы можете проследить, как преобразуется размеченный исходный файл в типографски оформленную распечатку.

Имейте в виду, что этот образец статьи значительно проще, чем большинство реальных статей, в которых, как правило, содержится изрядное количество определяемых пользователем команд. На самом деле принято собирать свои наиболее часто применяемые пользовательские команды в отдельный *стилевой файл* с расширением `.sty` и включать его в свои исходные файлы посредством команды `\usepackage` обычно после всех других команд `\usepackage`. Определяемые пользователем команды, которые относятся к одной конкретной статье, обычно помещаются в преамбуле этой статьи.

Файл `sampart2.tex` представляет собой файл `sampart.tex`, переписанный именно в таком виде; стилевой файл здесь `lattice.sty`. Оба этих файла можно найти в директории `samples`.

A CONSTRUCTION OF COMPLETE-SIMPLE DISTRIBUTIVE LATTICES

GEORGE A. MENUHIN

ABSTRACT. In this note we prove that there exist *complete-simple distributive lattices*, that is, complete distributive lattices in which there are only two complete congruences.

1. INTRODUCTION

In this note we prove the following result:

Main Theorem. *There exists an infinite complete distributive lattice K with only the two trivial complete congruence relations.*

2. THE $D^{(2)}$ CONSTRUCTION

For the basic notation in lattice theory and universal algebra, see Ferenc R. Richardson [5] and George A. Menuhin [2]. We start with some definitions:

Definition 1. Let V be a complete lattice, and let $\mathfrak{p} = [u, v]$ be an interval of V . Then \mathfrak{p} is called *complete-prime* if the following three conditions are satisfied:

- (1) u is meet-irreducible but u is *not* completely meet-irreducible;
- (2) v is join-irreducible but v is *not* completely join-irreducible;
- (3) $[u, v]$ is a complete-simple lattice.

Now we prove the following result:

Lemma 1. *Let D be a complete distributive lattice satisfying conditions (1) and (2). Then $D^{(2)}$ is a sublattice of D^2 ; hence $D^{(2)}$ is a lattice, and $D^{(2)}$ is a complete distributive lattice satisfying conditions (1) and (2).*

Proof. By conditions (1) and (2), $D^{(2)}$ is a sublattice of D^2 . Hence, $D^{(2)}$ is a lattice.

Since $D^{(2)}$ is a sublattice of a distributive lattice, $D^{(2)}$ is a distributive lattice. Using the characterization of standard ideals in Ernest T. Moynahan [3], $D^{(2)}$ has a zero and a unit element, namely, $(0, 0)$ and $(1, 1)$. To show that $D^{(2)}$ is complete, let $\emptyset \neq A \subseteq D^{(2)}$, and let $a = \bigvee A$ in D^2 . If $a \in D^{(2)}$, then $a = \bigvee A$ in $D^{(2)}$; otherwise, a is of the form $(b, 1)$ for some $b \in D$ with $b < 1$. Now $\bigvee A = (1, 1)$ in D^2 and the dual argument shows that $\bigwedge A$ also exists in D^2 . Hence D is complete. Conditions (1) and (2) are obvious for $D^{(2)}$. \square

Corollary 1. *If D is complete-prime, then so is $D^{(2)}$.*

Date: March 15, 1999.

1991 Mathematics Subject Classification. Primary: 06B10; Secondary: 06D05.

Key words and phrases. Complete lattice, distributive lattice, complete congruence, congruence lattice.

Research supported by the NSF under grant number 23466.

The motivation for the following result comes from Soo-Key Foo [1].

Lemma 2. *Let Θ be a complete congruence relation of $D^{(2)}$ such that*

$$(2.1) \quad \langle 1, d \rangle \equiv \langle 1, 1 \rangle \pmod{\Theta},$$

for some $d \in D$ with $d < 1$. Then $\Theta = \iota$.

Proof. Let Θ be a complete congruence relation of $D^{(2)}$ satisfying (2.1). Then $\Theta = \iota$. □

3. THE Π^* CONSTRUCTION

The following construction is crucial to our proof of the Main Theorem:

Definition 2. Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (2). Their Π^* product is defined as follows:

$$\Pi^*(D_i \mid i \in I) = \Pi(D_i^- \mid i \in I) + 1;$$

that is, $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ is $\Pi(D_i^- \mid i \in I)$ with a new unit element.

Notation. If $i \in I$ and $d \in D_i^-$, then

$$\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle$$

is the element of $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ whose i -th component is d and all the other components are 0.

See also Ernest T. Moynahan [4]. Next we verify:

Theorem 1. *Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (2). Let Θ be a complete congruence relation on $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$. If there exist $i \in I$ and $d \in D_i$ with $d < 1_i$ such that for all $d \leq c < 1_i$,*

$$(3.1) \quad \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},$$

then $\Theta = \iota$.

Proof. Since

$$(3.2) \quad \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},$$

and Θ is a complete congruence relation, it follows from condition (3) that

$$(3.3) \quad \langle \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \bigvee (\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots \rangle \mid d \leq c < 1) \equiv 1 \pmod{\Theta}.$$

Let $j \in I$ for $j \neq i$, and let $a \in D_j^-$. Meeting both sides of the congruence (3.2) with $\langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle$, we obtain

$$(3.4) \quad 0 = \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \wedge \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \\ \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta}.$$

Using the completeness of Θ and (3.4), we get:

$$0 \equiv \bigvee (\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \mid a \in D_j^-) = 1 \pmod{\Theta},$$

hence $\Theta = \iota$. □

Theorem 2. *Let D_i for $i \in I$ be complete distributive lattices satisfying conditions (2) and (3). Then $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ also satisfies conditions (2) and (3).*

Proof. Let Θ be a complete congruence on $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$. Let $i \in I$. Define

$$\widehat{D}_i = \{(\dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots) \mid d \in D_i\} \cup \{1\}.$$

Then \widehat{D}_i is a complete sublattice of $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$, and \widehat{D}_i is isomorphic to D_i . Let Θ_i be the restriction of Θ to \widehat{D}_i .

Since D_i is complete-simple, so is \widehat{D}_i , and hence Θ_i is ω or ι . If $\Theta_i = \rho$ for all $i \in I$, then $\Theta = \omega$. If there is an $i \in I$, such that $\Theta_i = \iota$, then $0 \equiv 1 \pmod{\Theta}$, hence $\Theta = \iota$. \square

The Main Theorem follows easily from Theorems 1 and 2.

REFERENCES

- [1] Soo-Key Foo, *Lattice Constructions*, Ph.D. thesis, University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.
- [2] George A. Menuhin, *Universal Algebra*, D. van Nostrand, Princeton-Toronto-London-Melbourne, 1968.
- [3] Ernest T. Moynahan, *On a problem of M.H. Stone*, Acta Math. Acad.Sci. Hungar. 8 (1957), 455–460.
- [4] ———, *Ideals and congruence relations in lattices. II*, Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. Közl. 9 (1957), 417–434 (Hungarian).
- [5] Ferenc R. Richardson, *General Lattice Theory*, Mir, Moscow, expanded and revised ed., 1982 (Russian).

COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT, UNIVERSITY OF WINNEBAGO, WINNEBAGO, MINNESOTA 53714

E-mail address: menuhin@ccw.uwinnebago.edu

URL: <http://math.uwinnebago.ca/homepages/menuhin/>

```

% Sample file: sampart.tex
% The sample article for the amsart document class
% Typeset with LaTeX format

\documentclass{amsart}
\usepackage{amssymb,latexsym}
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{theorem}{Theorem}
\newtheorem{corollary}{Corollary}
\newtheorem*{main}{Main Theorem}
\newtheorem{lemma}{Lemma}
\newtheorem{proposition}{Proposition}
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{definition}{Definition}
\theoremstyle{remark}
\newtheorem*{notation}{Notation}
\numberwithin{equation}{section}

\begin{document}
\title[Complete-simple distributive lattices]
      {A construction of complete-simple\
      distributive lattices}
\author{George A. Menuhin}
\address{Computer Science Department\
         University of Winnebago\
         Winnebago, Minnesota 53714}
\email{menuhin@ccw.uwinnebago.edu}
\urladdr{http://math.uwinnebago.ca/homepages/menuhin/}
\thanks{Research supported by the NSF under grant number 23466.}
\keywords{Complete lattice, distributive lattice,
          complete congruence, congruence lattice}
\subjclass{Primary: 06B10; Secondary: 06D05}
\date{March 15, 1999}
\begin{abstract}
  In this note we prove that there exist \emph{complete-simple
  distributive lattices,} that is, complete distributive
  lattices in which there are only two complete congruences.
\end{abstract}

\maketitle

\section{Introduction}\label{S:intro}
In this note we prove the following result:

\begin{main}
  There exists an infinite complete distributive lattice  $K$ 
  with only the two trivial complete congruence relations.
\end{main}

\section{The  $D^{\langle 2 \rangle}$  construction}\label{S:Ds}
For the basic notation in lattice theory and universal algebra,
see Ferenc R. Richardson~\cite{fR82} and
George A. Menuhin~\cite{gM68}. We start with some definitions:

```


A CONSTRUCTION OF COMPLETE-SIMPLE DISTRIBUTIVE LATTICES

GEORGE A. MENUHIN

ABSTRACT. In this note we prove that there exist *complete-simple distributive lattices*, that is, complete distributive lattices in which there are only two complete congruences.

1. INTRODUCTION

In this note we prove the following result:

Main Theorem. *There exists an infinite complete distributive lattice K with only the two trivial complete congruence relations.*

2. THE $D^{(2)}$ CONSTRUCTION

For the basic notation in lattice theory and universal algebra, see Ferenc R. Richardson [5] and George A. Menuhin [2]. We start with some definitions:

Date: March 15, 1999.

1991 Mathematics Subject Classification. Primary: 06B10; Secondary: 06D05.

Key words and phrases. Complete lattice, distributive lattice, complete congruence, congruence lattice.

Research supported by the NSF under grant number 23466.

Definition 1. Let V be a complete lattice, and let $\mathfrak{p} = [u, v]$ be an interval of V . Then \mathfrak{p} is called *complete-prime* if the following three conditions are satisfied:

- (1) u is meet-irreducible but u is *not* completely meet-irreducible;
- (2) v is join-irreducible but v is *not* completely join-irreducible;
- (3) $[u, v]$ is a complete-simple lattice.

Now we prove the following result:

Lemma 1. Let D be a complete distributive lattice satisfying conditions (1) and (2). Then $D^{(2)}$ is a sublattice of D^2 ; hence $D^{(2)}$ is a lattice, and $D^{(2)}$ is a complete distributive lattice satisfying conditions (1) and (2).

Proof. By conditions (1) and (2), $D^{(2)}$ is a sublattice of D^2 . Hence, $D^{(2)}$ is a lattice.

```
\begin{definition}\label{D:prime}
  Let  $V$  be a complete lattice, and let  $\mathfrak{p} = [u, v]$  be
  an interval of  $V$ . Then  $\mathfrak{p}$  is called
  \emph{complete-prime} if the following three conditions are satisfied:
  \begin{itemize}
    \item[1]  $u$  is meet-irreducible but  $u$  is \emph{not}
      completely meet-irreducible;
    \item[2]  $v$  is join-irreducible but  $v$  is \emph{not}
      completely join-irreducible;
    \item[3]  $[u, v]$  is a complete-simple lattice.
  \end{itemize}
\end{definition}
```

Now we prove the following result:

```
\begin{lemma}\label{L:ds}
  Let  $D$  be a complete distributive lattice satisfying
  conditions \textup{(1)} and \textup{(2)}. Then
   $D^{\langle 2 \rangle}$  is a sublattice of  $D^2$ ;
  hence  $D^{\langle 2 \rangle}$  is a lattice, and
   $D^{\langle 2 \rangle}$  is a complete distributive
  lattice satisfying conditions \textup{(1)} and \textup{(2)}.
\end{lemma}
```

```
\begin{proof}
  By conditions \textup{(1)} and \textup{(2)},  $D^{\langle 2 \rangle}$  is a sublattice
  of  $D^2$ . Hence,  $D^{\langle 2 \rangle}$  is a lattice.
```

Since $D^{(2)}$ is a sublattice of a distributive lattice, $D^{(2)}$ is a distributive lattice. Using the characterization of standard ideals in Ernest T. Moynahan [3], $D^{(2)}$ has a zero and a unit element, namely, $\langle 0, 0 \rangle$ and $\langle 1, 1 \rangle$. To show that $D^{(2)}$ is complete, let $\emptyset \neq A \subseteq D^{(2)}$, and let $a = \bigvee A$ in D^2 . If $a \in D^{(2)}$, then $a = \bigvee A$ in $D^{(2)}$; otherwise, a is of the form $\langle b, 1 \rangle$ for some $b \in D$ with $b < 1$. Now $\bigvee A = \langle 1, 1 \rangle$ in D^2 and the dual argument shows that $\bigwedge A$ also exists in D^2 . Hence D is complete. Conditions (1) and (2) are obvious for $D^{(2)}$. \square

Corollary 1. *If D is complete-prime, then so is $D^{(2)}$.*

The motivation for the following result comes from Soo-Key Foo [1].

Lemma 2. *Let Θ be a complete congruence relation of $D^{(2)}$ such that*

$$(2.1) \quad \langle 1, d \rangle \equiv \langle 1, 1 \rangle \pmod{\Theta},$$

for some $d \in D$ with $d < 1$. Then $\Theta = \iota$.

Since $D^{(2)}$ is a sublattice of a distributive lattice, $D^{(2)}$ is a distributive lattice. Using the characterization of standard ideals in Ernest T. Moynahan [3], $D^{(2)}$ has a zero and a unit element, namely, $\langle 0, 0 \rangle$ and $\langle 1, 1 \rangle$. To show that $D^{(2)}$ is complete, let $\emptyset \neq A \subseteq D^{(2)}$, and let $a = \bigvee A$ in D^2 . If $a \in D^{(2)}$, then $a = \bigvee A$ in $D^{(2)}$; otherwise, a is of the form $\langle b, 1 \rangle$ for some $b \in D$ with $b < 1$. Now $\bigvee A = \langle 1, 1 \rangle$ in D^2 and the dual argument shows that $\bigwedge A$ also exists in D^2 . Hence D is complete. Conditions (1) and (2) are obvious for $D^{(2)}$.

\end{proof}

$\begin{corollary} \label{C:prime}$

If D is complete-prime, then so is $D^{(2)}$.

$\end{corollary}$

The motivation for the following result comes from Soo-Key Foo [1].

$\begin{lemma} \label{L:ccr}$

Let Θ be a complete congruence relation of $D^{(2)}$ such that

$\begin{equation} \label{E:rigid}$

$$\langle 1, d \rangle \equiv \langle 1, 1 \rangle \pmod{\Theta},$$

$\end{equation}$

for some $d \in D$ with $d < 1$. Then $\Theta = \iota$.

\end{lemma}

Proof. Let Θ be a complete congruence relation of $D^{(2)}$ satisfying (2.1). Then $\Theta = \iota$. □

3. THE Π^* CONSTRUCTION

The following construction is crucial to our proof of the Main Theorem:

Definition 2. Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (2). Their Π^* product is defined as follows:

$$\Pi^*(D_i \mid i \in I) = \Pi(D_i^- \mid i \in I) + 1;$$

that is, $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ is $\Pi(D_i^- \mid i \in I)$ with a new unit element.

Notation. If $i \in I$ and $d \in D_i^-$, then

$$\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle$$

is the element of $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ whose i -th component is d and all the other components are 0.

`\begin{proof}`

Let Θ be a complete congruence relation of $D^{(2)}$ satisfying $\text{\ref{E:rigid}}$. Then $\Theta = \iota$.

`\end{proof}`

`\section{The Π^* construction}\label{S:P*}`

The following construction is crucial to our proof of the Main Theorem:

`\begin{definition}\label{D:P*}`

Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition $\text{\textup{(2)}}$. Their Π^* product is defined

as

follows:

`\[`

$$\Pi^*(D_i \mid i \in I) = \Pi(D_i^- \mid i \in I) + 1;$$

`\]`

that is, $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ is $\Pi(D_i^- \mid i \in I)$ with a new unit element.

`\end{definition}`

`\begin{notation}`

If $i \in I$ and $d \in D_i^-$, then

`\[`

$$\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle$$

`\]`

is the element of $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ whose i -th component is d and all the other components are 0.

`\end{notation}`

See also Ernest T. Moynahan [4]. Next we verify:

Theorem 1. *Let D_i , for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (2). Let Θ be a complete congruence relation on $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$. If there exist $i \in I$ and $d \in D_i$ with $d < 1_i$ such that for all $d \leq c < 1_i$,*

$$(3.1) \quad \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},$$

then $\Theta = \iota$.

Proof. Since

$$(3.2) \quad \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},$$

and Θ is a complete congruence relation, it follows from condition (3) that

$$(3.3) \quad \langle \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \bigvee (\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots \rangle \mid d \leq c < 1) \equiv 1 \pmod{\Theta}.$$

Let $j \in I$ for $j \neq i$, and let $a \in D_j^-$. Meeting both sides of the congruence (3.2) with $\langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle$, we obtain

See also Ernest T. Moynahan [4]. Next we verify:

`\begin{theorem}\label{T:P*}`

Let $D_{i \in I}$, for $i \in I$, be complete distributive lattices satisfying condition (2). Let Θ be a complete congruence relation on $\Pi^*(D_{i \in I})$. If there exist $i \in I$ and $d \in D_i$ with $d < 1_i$ such that for all $d \leq c < 1_i$,

`\begin{equation}\label{E:cong1}`

$$\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},$$

`\end{equation}`

then $\Theta = \iota$.

`\end{theorem}`

`\begin{proof}`

Since

`\begin{equation}\label{E:cong2}`

$$\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},$$

`\end{equation}`

and Θ is a complete congruence relation, it follows from condition (3) that

`\begin{align}\label{E:cong}`

$$\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \equiv \bigvee (\langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{c}, \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \mid d \leq c < 1) \equiv 1 \pmod{\Theta}. \quad \notag$$

`\end{align}`

Let $j \in I$ for $j \neq i$, and let $a \in D_j^-$. Meeting both sides of the congruence (3.2) with $\langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle$, we obtain

$$(3.4) \quad 0 = \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \wedge \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \\ \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta}.$$

Using the completeness of Θ and (3.4), we get:

$$0 \equiv \bigvee \langle \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \mid a \in D_j^- \rangle = 1 \pmod{\Theta},$$

hence $\Theta = \iota$. □

Theorem 2. *Let D_i for $i \in I$ be complete distributive lattices satisfying conditions (2) and (3). Then $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ also satisfies conditions (2) and (3).*

Proof. Let Θ be a complete congruence on $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$. Let $i \in I$. Define

$$\widehat{D}_i = \{ \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \mid d \in D_i^- \} \cup \{1\}.$$

Then \widehat{D}_i is a complete sublattice of $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$, and \widehat{D}_i is isomorphic to D_i . Let Θ_i be the restriction of Θ to \widehat{D}_i .

```

\begin{align}\label{E:comp}
0 & \# \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \wedge \\
& \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \\
& \# \equiv \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \\
& \pmod{\Theta}.\notag
\end{align}
Using the completeness of  $\Theta$  and \ref{E:comp}, we get:
\l[
0 \equiv \bigvee ( \langle \dots, 0, \dots, \overset{j}{a}, \dots, 0, \dots \rangle \mid a \in D_j^- ) = 1 \pmod{\Theta},
\l]
hence  $\Theta = \iota$ .
\end{proof}

\begin{theorem}\label{T:P*a}
Let  $D_i$  for  $i \in I$  be complete distributive lattices satisfying conditions
\tup{(2)} and \tup{(3)}. Then  $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$  also
satisfies conditions \tup{(2)} and \tup{(3)}.
\end{theorem}

\begin{proof}
Let  $\Theta$  be a complete congruence on
 $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ . Let  $i \in I$ . Define
\l[
\widehat{D}_i = \{ \langle \dots, 0, \dots, \overset{i}{d}, \dots, 0, \dots \rangle \mid d \in D_i^- \} \cup \{1\}.
\l]
Then  $\widehat{D}_i$  is a complete sublattice of  $\Pi^*(D_i \mid i \in I)$ , and  $\widehat{D}_i$  is isomorphic to  $D_i$ .
Let  $\Theta_i$  be the restriction of  $\Theta$  to  $\widehat{D}_i$ .

```

Since D_i is complete-simple, so is \widehat{D}_i , and hence Θ_i is ω or ι . If $\Theta_i = \rho$ for all $i \in I$, then $\Theta = \omega$. If there is an $i \in I$, such that $\Theta_i = \iota$, then $0 \equiv 1 \pmod{\Theta}$, hence $\Theta = \iota$. \square

The Main Theorem follows easily from Theorems 1 and 2.

REFERENCES

- [1] Soo-Key Foo, *Lattice Constructions*, Ph.D. thesis, University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.
- [2] George A. Menuhin, *Universal Algebra*, D. van Nostrand, Princeton-Toronto-London-Melbourne, 1968.
- [3] Ernest T. Moynahan, *On a problem of M.H. Stone*, Acta Math. Acad.Sci. Hungar. 8 (1957), 455-460.
- [4] ———, *Ideals and congruence relations in lattices. II*, Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. Közl. 9 (1957), 417-434 (Hungarian).
- [5] Ferenc R. Richardson, *General Lattice Theory*, Mir, Moscow, expanded and revised ed., 1982 (Russian).

COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT, UNIVERSITY OF WINNEBAGO, WINNEBAGO, MINNESOTA 53714

E-mail address: menuhin@ccw.uwinnebago.edu

URL: <http://math.uwinnebago.ca/homepages/menuhin/>

Since $D_{i \setminus}$ is complete-simple, so is $\widehat{D}_{i \setminus}$, and hence $\Theta_{i \setminus}$ is ω or ι . If $\Theta_{i \setminus} = \rho$ for all $i \in I$, then $\Theta = \omega$. If there is an $i \in I$, such that $\Theta_{i \setminus} = \iota$, then $0 \equiv 1 \pmod{\Theta}$, hence $\Theta = \iota$.

\end{proof}

The Main Theorem follows easily from Theorems $\ref{T:P*}$ and $\ref{T:P*a}$.

$\begin{thebibliography}{9}$

$\bibitem{sF90}$

Soo-Key Foo, *Lattice Constructions*, Ph.D. thesis, University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.

$\bibitem{gM68}$

George A. Menuhin, *Universal Algebra*, D. van Nostrand, Princeton-Toronto-London-Melbourne, 1968.

$\bibitem{eM57}$

Ernest T. Moynahan, *On a problem of M.H. Stone*, Acta Math. Acad.Sci. Hungar. **8** (1957), 455-460.

$\bibitem{eM57a}$

by same, *Ideals and congruence relations in lattices. II*, Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. Közl. **9** (1957), 417-434 (Hungarian).

$\bibitem{fR82}$

Ferenc R. Richardson, *General Lattice Theory*, Mir, Moscow, expanded and revised ed., 1982 (Russian).

$\end{thebibliography}$

$\end{document}$

Работа в \LaTeX 'е

Завершим эту вводную книгу описанием процесса работы в \LaTeX 'е, включая сообщения \LaTeX 'а об ошибках, различие между логическим и явным дизайном, проверку орфографии, текстовые редакторы, \LaTeX для неанглоязычных пользователей и рекомендации по дальнейшему чтению.

6.1 *Сообщения \LaTeX 'а об ошибках*

Скорее всего в своей первой статье вы наделаете массу ошибок. Их можно отнести к трем видам:

1. Грамматические ошибки (опечатки), которые \LaTeX слепо сохранит при обработке.
2. Ошибки в оформлении математических формул или в форматировании текста.
3. Ошибки в инструкциях, которые вы даете \LaTeX 'у (командах и окружениях).

Опечатки можно исправить, прочитав обработанный \LaTeX 'ом вариант статьи, отметить эти места и затем отредактировать исходный файл. Использование программы проверки орфографии перед обработкой файла \LaTeX 'ом поможет ликвидировать многие такие ошибки; подробнее об этом см. в разд. 6.4.3.

Ошибки второго и третьего вида будут, по-видимому, выявляться \LaTeX 'ом сразу же в процессе обработки (мы уже видели несколько ошибок в математических формулах в разд. 2.2); некоторые из них надо будет исправить до того, как ваша статья будет полностью обработана.

Мы сейчас рассмотрим несколько примеров такого рода ошибок, наильственным образом исковеркав исходный файл предварительного образца \LaTeX 'овской статьи `intrart.tex` (в вашей директории `work`: сам исходный файл представлен на сс. 76–81, а его обработанный вариант — на сс. 82–83), и исследуем появляющиеся при этом сообщения об ошибках.

Когда ЛАТЭХ выдаст на экран подсказку `?`, вы можете либо попытаться продолжить обработку документа, нажав клавишу `Return`, либо набрать `x`, чтобы немедленно остановить обработку. Относительно других возможностей см. разд. 6.4.1.

Пример 1 В файле `intrart.tex` в 21-й строке (вместо подсчета строк используйте функцию вашего текстового редактора «go to line» или поиск некого текста) удалите закрывающую фигурную скобку. Должно получиться

```
\begin{abstract
```

Когда вы обработаете получившийся файл `intrart.tex`, ЛАТЭХ сообщит о возникшей проблеме:

```
Runaway argument?
{abstract In this note, we prove that there exist \emph \ETC.
! Paragraph ended before \begin was complete.
<to be read again>
                                \par
```

1.26

```
[Аргумент бесконечной протяженности?
{abstract In this note, we prove that there exist \emph \ETC.
! Абзац закончился до того, как завершился \begin.
<прочтите еще раз>
                                \par
```

1.26]

Указанная в сообщении об ошибке строка 26 — это следующая строка после `\end{abstract}`. Из этого сообщения вы можете заключить, что с окружением `abstract` что-то не в порядке.

Пример 2 Исправим ошибку в строке 21, а в строке 25 сделаем другую ошибку: заменим

```
\end{abstract}
```

на

```
\end{abstrac}
```

и снова обработаем файл. Теперь ЛАТЭХ информирует вас о другой ошибке:

```
! LaTeX Error: \begin{abstract} on input line 21
   ended by \end{abstrac}.
```

See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.

Type H <return> for immediate help.

...

1.25 \end{abstrac}

[Ошибка \LaTeX 'а: введенное в строке 21 $\text{\begin{abstract}}$ заканчивается $\text{\end{abstrac}}$].

Разъяснения см. в \LaTeX manual или в Путеводителе по \LaTeX 'у.
Наберите H <return> для скорой помощи.
...]

Вы можете продолжать обрабатывать статью, нажав Return: \LaTeX сам выйдет из создавшейся ситуации.

Пример 3 Не будем исправлять ошибку в 25-й строке, а превратим ее в комментарий, поставив слева знак процента:

```
% \end{abstrac}
```

В строке 66 сделаем еще одну ошибку. Первоначально она была такой:

```
lattices satisfying condition~\textup{(J)}. Let  $\Theta$ 
```

Заменим Θ на \Teta :

```
lattices satisfying condition~\textup{(J)}. Let  $\text{\Teta}$ 
```

При обработке статьи в таком виде \LaTeX отрапортовал:

```
! Undefined control sequence.
<recently read> \Teta
```

```
1.66 ...textup{(J)}. Let  $\text{\Teta}$ 
      $
```

```
[! Управляющая последовательность не определена.
<последнее прочтение> \Teta
```

```
1.66 ...textup{(J)}. Let  $\text{\Teta}$ 
      $]
```

При нажатии клавиши Return вы получите такое сообщение:

```
! LaTeX Error: \begin{abstract} on input line 21
ended by \end{document}.
```

See the \LaTeX manual or \LaTeX Companion for explanation.
Type H <return> for immediate help.
...

```
1.126 \end{document}
```

[! Ошибка LaTeX'a: \begin{abstract} в строке 21
заканчивается \end{document}].

См. ~ LaTeX manual или Путеводитель по LaTeX'у для разъяснений.
Для скорой помощи нажмите H <return>.

...

1.126 \end{document}]

Эти два сообщения легко понять: \Teta представляет собой опечатку в
\Theta; во втором случае ЛАТЭХ пытался объединить в одно окружение

\begin{abstract}

и

\end{document}

Теперь нужно убрать две внесенные ошибки (раскомментировать строку 25 и
поставить букву «t» в конце слова «abstract»; добавить букву «h», чтобы
исправить опечатку в строке 66).

Пример 4 Уберем закрывающую скобку в 38-й строке у команды \label:

```
\begin{definition}\label{D:P*
```

Это приведет к такому сообщению:

Runaway argument?

```
{D:P* Let  $D_{i}$ , for  $i \in I$ , be complete distribu\ETC.
```

```
! Paragraph ended before \label was complete.
```

```
<to be read again>
```

```
\par
```

1.49

[Аргумент бесконечной протяженности?

```
{D:P* Let  $D_{i}$ , for  $i \in I$ , be complete distribu\ETC.
```

```
! Абзац закончился до того, как завершилась команда \label.
```

```
<прочтите еще раз>
```

```
\par
```

1.49]

Строка 49 пустая, а за ней идет \end{definition}. Сообщение об ошибке
легко понять: вы не можете начать новый абзац (\par) внутри аргумента
команды \label.

Верните то, что вы выбросили из строки 38.

Пример 5 После строки 53:

```
\langle \ldots, 0, \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle
```

вставьте пустую строку. В результате получите сообщение

```
! Missing $ inserted.
```

```
<inserted text>
```

```
$
```

1.54

```
[! Вставлен пропущенный $.
```

```
<вставляемый текст>
```

```
$
```

1.54]

Внутри окружения для выключной формулы не может быть пустых строк. ЛАТЭХ обнаружил ошибку, но в сообщении об ошибке неправильно указал номер строки.

Пример 6 Добавьте \$ где-нибудь в строке 53 (такие ошибки часто случаются при копировании или склеивании нескольких формул):

```
\langle $\ldots, 0, \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle
```

Это приведет к такому сообщению:

```
! Display math should end with $$.
```

```
<to be read again>
```

```
\protect
```

1.53

```
\langle $\ldots
```

```
, 0, \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle
```

```
[! Выключная математическая формула должна оканчиваться $$.
```

```
<прочтите еще раз>
```

```
\protect
```

1.53

```
\langle $\ldots
```

```
, 0, \ldots, d, \ldots, 0, \ldots \rangle]
```

Внутри выключных формул не должно быть знаков \$.

Сообщения ЛАТЭХ'a об ошибках не всегда так информативны, как нам бы хотелось, но, как правило, из предоставляемых сведений всегда при желании можно получить истинную картину. Обычно в сообщении об ошибке по меньшей мере содержится номер строки (либо абзац, либо формула), где ЛАТЭХ понял, что имеется какая-то неполадка. Постарайтесь догадаться, какая структура (команда или окружение) привела к этой ошибке. Всегда помните, что ошибка может оказаться очень далеко от той строки, которую

указал \LaTeX , но она всегда располагается в исходном файле на этой строке или на предыдущих.

Если возникли трудности с точной локализацией ошибки, создайте файл `current.tex` с той же самой преамбулой, что и в рассматриваемом файле, но с пустым окружением `document`. Затем копируйте абзацы, в которых по вашему представлению может содержаться ошибка, по одному в этот документ и следите за ошибками. Как только ваш новый документ будет обрабатываться правильно, копируйте этот абзац в ваш реальный документ и принимайтесь за следующий абзац. В случае необходимости очень большие абзацы можно разбить на более мелкие.

И наконец, часто делайте обработку своего файла в процессе его изготовления. При работе над английским оригиналом этой книги была допущена ошибка в подписи под рисунком на с. 18: была пропущена закрывающая фигурная скобка в команде `\caption`. После обработки \LaTeX выдал следующее сообщение об ошибке:

```
! Text line contains an invalid character.
1.1227 ...pletely irreducible^^?
```

```
[! Текстовая строка содержит неправильную литеру.
1.1227 ...pletely irreducible^^?]
```

где ссылка (1.1227) идет на текст на с. 29. Однако, если бы единственное, что надо было сделать перед тем, как обработать \LaTeX ’ом, это вставить рисунок, вы бы по крайней мере знали, где искать ошибку. Если вы делаете десятки исправлений, а затем обрабатываете файл, вы можете не знать, откуда начинать искать.

6.2 Логический и явный дизайн

Цель настоящей книги научить вас правильно *набирать статьи для последующей обработки в \LaTeX ’е, а не научить правильно их писать*. Полученная в результате обработки \LaTeX ’ом версия `intrart.tex` (с. 82–83) выглядит впечатляюще. Еще большее впечатление производит статья `sampart.tex` (с. 97–99). Чтобы получать так красиво оформленные статьи, нужно уяснить, что имеется два аспекта их дизайна: *явный* и *логический*.

В качестве примера рассмотрим теорему из образца статьи в \LaTeX ’е `intrart.tex` (обработанный вариант этой теоремы см. на с. 83). Вы говорите \LaTeX ’у, что вы хотите, чтобы теорема была оформлена при помощи окружения `theorem`:

```
\begin{theorem}\label{T:P*}
  Let  $D_{i}$ ,  $i \in I$ , be complete distributive
  lattices satisfying condition  $\text{\textup{(J)}}$ . Let  $\Theta$ 
  be a complete congruence relation on
   $\Pi^{*} ( D_{i} \mid i \in I )$ .
```

```

If there exist  $i \in I$  and  $d \in D_{\{i\}}$  with
 $d < 1_{\{i\}}$  such that, for all  $d \leq c < 1_{\{i\}}$ ,
\begin{equation} \label{E:cong1}
\langle \dots, d, \dots, 0, \dots \rangle \equiv
\langle \dots, c, \dots, 0, \dots \rangle \pmod{\Theta},
\end{equation}
then  $\Theta = \iota$ .
\end{theorem}

```

Здесь мы прибегли к логическому дизайну теоремы, для чего поместили материал внутри окружения `theorem`. Чтобы этот логический дизайн превратился в нечто явно видимое, \LaTeX должен был принять сотни решений. Смогли бы вы указать все эти пробелы, разные начертания шрифтов, центрирование, нумерацию и т. п.? Возможно, смогли, но *захотели* бы? А захотели бы вы повторить все это для каждой теоремы из своей работы?

Даже если бы вы все это сделали, вы бы потратили уйму времени и усилий на *явный дизайн* теорем, что не идет ни в какое сравнение с *логическим дизайном* вашей статьи. \LaTeX нацелен на то, чтобы вы могли концентрировать свои силы на содержании своей работы, оставив \LaTeX 'у все, что касается внешнего дизайна.

Для оформления статьи у \LaTeX 'а имеется четыре основных вида средств логического и явного дизайна:

- 1. Команды** Информацию \LaTeX задает в аргументе команд; затем эта информация обрабатывается согласно определениям команд. В образце статьи `sampart.tex` (см. директорию `samples` и сс. 97–107) часто используется конструкция $D^{(2)}$. Можно определить команду

```
\newcommand{\Ds}{D^{\langle 2 \rangle}}
```

и затем использовать `\Ds` вместо `D^{\langle 2 \rangle}`. Если редактор или соавтор на более позднем этапе пожелает воспользоваться другим обозначением, ему достаточно будет отредактировать только эту *единственную строку*, чтобы по всей статье было расставлено иное обозначение.

- 2. Окружения** Важные логические структуры обычно помещаются внутри окружений. Например, элементы перечня набираются внутри окружения типа перечня и соответственно форматируются. Если на более позднем этапе вы решите изменить вид этого перечня, достаточно будет просто поменять имя этого окружения.
- 3. Утверждения** Стиль или схему нумерации утверждений можно изменить в любой момент, изменив определение этого утверждения в преамбуле. Это особенно удобно делать в классе документа `amsart`.

4. Нумерация и перекрестные ссылки Теоремы, леммы, определения и разделы представляют собой логические объекты, которые почему-то постоянно нужно перемещать. \LaTeX умеет все перенумеровать и отрегулировать перекрестные ссылки.

Вы пишете статьи, чтобы выразить свои идеи. Чем меньше вам придется уделять внимания логическому и явному дизайну, тем больше вы сможете сконцентрироваться на содержании статьи.

6.3 Как \LaTeX работает

Теперь вы должны научиться использовать \LaTeX для обработки статьи, так что настало время кратко рассказать, как \LaTeX работает. Как упоминалось во введении, \LaTeX основан на языке программирования \TeX (созданном Дональдом Кнутом), который предоставляет команды низкого уровня обработки текста. \TeX укомплектован семейством шрифтов, называемым *Computer Modern* (CM). Семейство шрифтов CM и язык программирования \TeX образуют основу типичной издательской \TeX -системы.

\TeX — расширяемая система, т. е. новые команды могут быть определены в терминах его базовых команд. \LaTeX , будучи одним из самых популярных расширений \TeX 'а, ввел понятие *логических блоков*, о которых вы прочли в разд. 6.2, и добавил большое количество команд высокого уровня.

Внешнее оформление \LaTeX 'овских документов приблизительно определяется *классом документа* (вы теперь самым близким образом познакомились с двумя классами документов: `article` и `amsart`; другие стандартные классы это `book`, `letter`, `report` и `slides`). Многие журналы, издательства и учебные заведения имеют свои собственные классы документов для форматирования статей, монографий и диссертаций.

Расширения \LaTeX 'а называются *пакетами* (мы уже познакомились с некоторыми, в том числе `amsmath`, `amssymb`, `amstext`, `amsthm`, `eufra` и `latexsym`); они снабжают \LaTeX новыми средствами (добавляя новые команды и окружения) или меняют способ работы ранее определенных команд или окружений. Это очень важно — иметь пакеты, которые облегчают вашу работу (см. разд. С.1).

Мое представление о структуре \TeX 'а и \LaTeX 'а иллюстрирует рис. 6.1. Из рисунка видно, что для работы с \LaTeX 'овским документом нужно сначала установить \TeX и шрифты CM, затем \LaTeX и, наконец, указать класс документа и необходимые пакеты. Шрифты AMSFonts чрезвычайно полезны, но не абсолютно обязательны.

6.4 Применение \LaTeX 'а

На рис. 6.2 демонстрируются этапы получения документа в виде, пригодном для печати или вывода на экран. Начинаем с того, что открываем уже

существующий исходный файл или создаем новый при помощи текстового редактора (в рамках данного обсуждения будем называть исходный \LaTeX 'овский файл `myart.tex`). Как только исходный файл готов, его надо обработать, используя формат \LaTeX . По окончании обработки получим как минимум три файла:

1. `myart.dvi` Обработанный вариант статьи в машинно-читаемом формате (DVI означает независимость от устройства (device independent)).
2. `myart.aux` Дополнительный файл, используемый \LaTeX 'ом для своих «бухгалтерских» целей, в том числе для перекрестных и библиографических ссылок.
3. `myart.log` Файл протокола, в который \LaTeX заносит все сообщения, образующиеся в течение сеанса обработки, в том числе предупреждения и сообщения об ошибках.

Для вывода на экран монитора обработанного варианта статьи `myart.dvi` компьютер использует *видеодрайвер* (*просмотрщик DVI*), для вывода его на печать — *драйвер принтера*, а *драйвер PostScript* (конвертер из DVI в PostScript) конвертирует обработанный вариант статьи в формат PostScript. (В реализациях \TeX 'а для Macintosh и PC конвертеры PostScript часто фигурируют в виде опции «Save as» в диалоговом окне драйвера принтера; для большинства реализаций под UNIX драйвер принтера и драйвер PostScript суть отдельные приложения.)

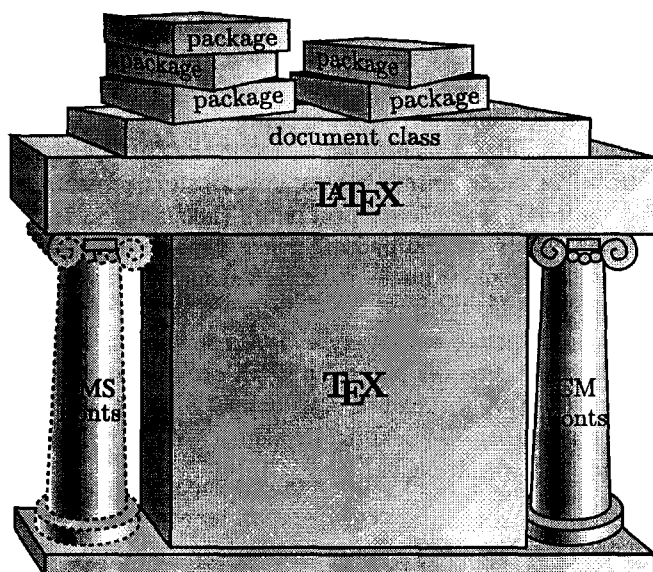
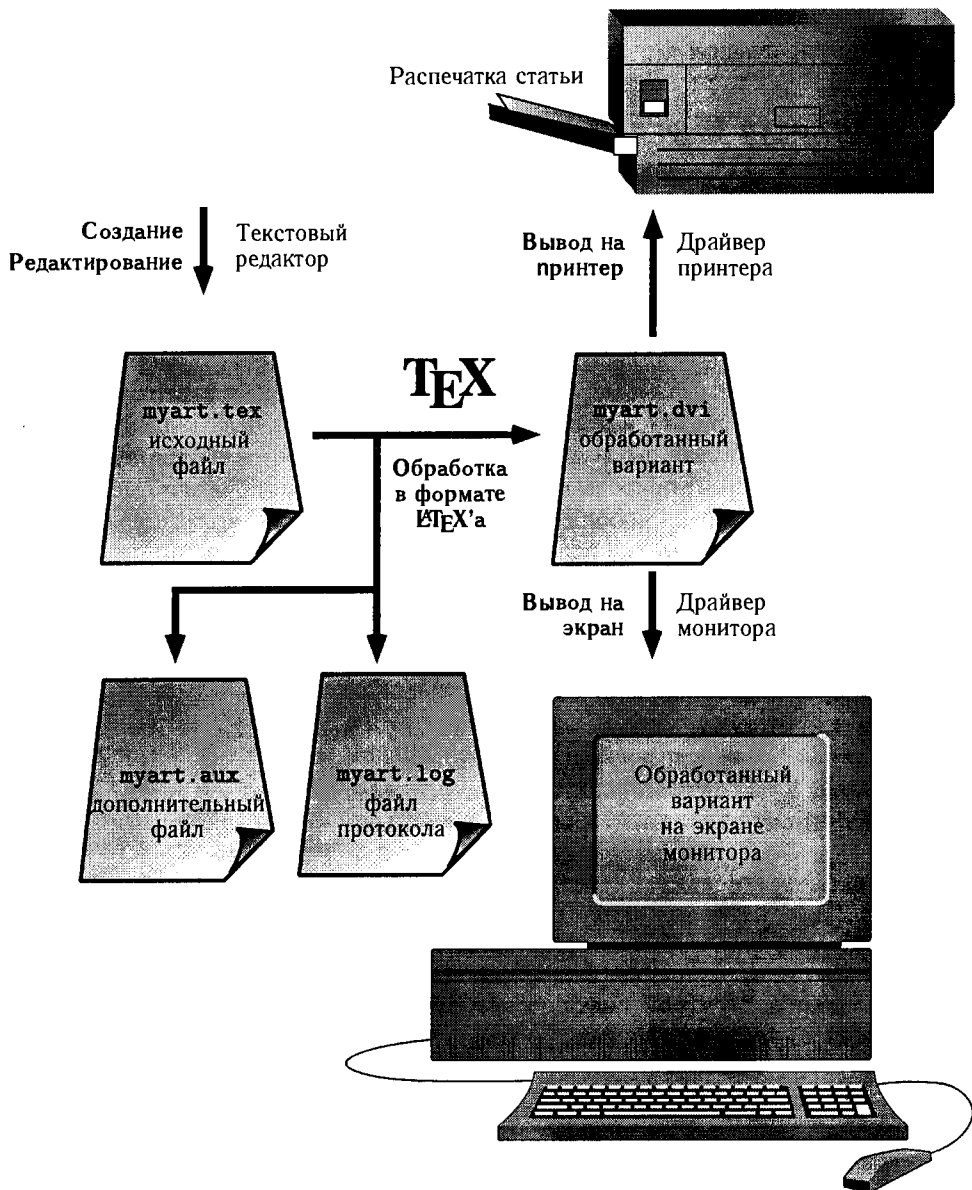


Рис. 6.1. Структура \LaTeX 'а.

Рис. 6.2. Применение \LaTeX 'а.

Следует особо подчеркнуть, что из четырех использованных программ (ТЭХ и три драйвера) только одна (ТЭХ) остается неизменной для всех видов компьютеров и всех реализаций. Если вы используете ТЭХ в некоем «интегрированном окружении», все четыре программы выступают как одна.

6.4.1 Подсказки ЛАТЭХ'a

Если ЛАТЭХ не в состоянии следовать вашим инструкциям, он выдает на экран подсказку (и, возможно, сообщение об ошибке; см. разд. 6.1):

- Подсказка ****** означает, что ЛАТЭХ'у нужно знать имя исходного файла, который следует обработать. Это обычно означает, что вы неправильно набрали это имя и пытаетесь обработать файл, которого нет в текущей директории ТЭХ'a, либо в имени файла имеется пробел.
- Подсказка **?** указывает, что ЛАТЭХ обнаружил ошибку в вашем исходном файле и обращается к вам за разъяснениями, что делать дальше. Нажав клавишу Return, вы можете попытаться продолжить обработку файла. В зависимости от природы ошибки ЛАТЭХ может продолжить обработку либо выдать еще одно сообщение об ошибке. Вы также можете нажать либо **x**, чтобы прекратить обработку файла, либо **h**, чтобы получить полезный совет, как исправить ошибку.
- Если вы ошиблись при наборе имени пакета или команды `\usepackage`, либо если ЛАТЭХ не может найти файл, на экране появится сообщение вроде

```
! LaTeX Error: File 'misspelled.sty' not found.
```

```
Type X to quit or <RETURN> to proceed,
or enter new name. (Default extension: sty)
```

```
Enter file name:
```

```
[! Ошибка LaTeX'a: Файл 'misspelled.sty' не найден.
```

```
Нажмите X, чтобы выйти, или <RETURN>, чтобы продолжить работу,
или введите новое имя. (Расширение по умолчанию: sty)
```

```
Введите имя файла:]
```

Вы можете либо набрать правильное имя файла, либо нажать **x**, чтобы покинуть ЛАТЭХ.

- Подсказка ***** означает, что ЛАТЭХ находится в *интерактивном режиме* и ждет инструкций. Чтобы получить такую подсказку, прокомментируйте строку

```
\end{document}
```

в исходном файле, вставив символ % в качестве первой литеры на этой строке, и затем обработайте этот файл. Чтобы выйти из интерактивного режима, наберите

```
\end{document}
```

после подсказки * и нажмите Return.

Вы можете набрать в интерактивном режиме некий фрагмент из вашего исходного файла, чтобы увидеть, как это будет обработано, либо использовать команду, скажем `\show`, чтобы получить определение некоторой команды. Например, если вы наберете

```
*\show \vec
```

\LaTeX откликнется следующим образом:

```
> \vec=macro:
->\mathaccent "017E .
<*> \show \vec
```

объяснив вам, что `\vec` это команда, производящая математический акцент.

6.4.2 Релизы

Полный дистрибутив \LaTeX 'а состоит из сотен файлов, и все они взаимодействуют друг с другом. Поскольку эти файлы много раз пересматривались, вы должны быть уверены, что все они именно те, которые нужны и совместимы друг с другом. Вы можете проверить номера релизов и даты, прочитав несколько первых строк каждого файла в текстовом редакторе или сверив даты и номера релизов по перечню, который выдает команда `\listfiles` (она будет обсуждаться позже в этом разделе).

\LaTeX обновляется каждые шесть месяцев; когда писалась эта книга, текущим был релиз от 30 июня 1998 г.

Когда идет обработка документа, \LaTeX печатает дату своего релиза в файле протокола таким образом:

```
LaTeX2e <1998/06/30>
```

Если вы пользуетесь каким-то недавно введенным средством \LaTeX 'а, можете в преамбуле своего исходного файла поместить, например, такую команду:

```
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}[1998/12/01]
```

Эта команда указывает дату самой старой версии \LaTeX , которая годится для обработки вашего файла. Если кто-то попытается обработать ваш файл еще более старой версией, \LaTeX выдаст предупреждение.

Как уже говорилось, пакеты AMS (*AMS- \LaTeX*) имеют текущий номер релиза 1.2 (убедитесь, что они не старше, чем 24 октября 1996), а релиз

шрифтов AMSFonts имеет номер 2.2. См. разд. C.1 относительно информации о получении обновленных релизов.

Если вы включите в преамбулу своего документа команду `\listfiles`, файл протокола будет содержать подробный листинг всех использованных при обработке файлов.

Далее приведено несколько (усеченных) строк из такого листинга:

```
*File List*
  book.cls      1998/05/05 v1.3y Standard LaTeX document class
  leqno.clo     1996/07/26 v1.1b Standard LaTeX option
  bk10.clo      1998/05/05 v1.3y Standard LaTeX file
FirstSteps.sty 1999/03/15 Commands for First Steps book
  amsmath.sty   1997/03/20 v1.2d AMS math features
  amstext.sty   1996/10/28 v1.2b
  latexsym.sty  1996/11/20 v2.2d Standard LaTeX package
  graphics.sty  1997/09/09 v1.0f Standard LaTeX Graphics
```

6.4.3 Программы проверки орфографии и текстовые редакторы

Проверка орфографии L^AT_EX'овского документа при помощи обычной программы «spell checker» может оказаться довольно бессмысленным занятием, поскольку она будет пытаться проверять и формулы¹. К счастью, теперь имеются специально предназначенные для работы с L^AT_EX'ом программы проверки английской орфографии, доступные для всех трех платформ:

- Macintosh
 - Excalibur
 - <http://www.eg.bucknell.edu/~excalibr/excalibur.html>
- PC
 - jspell
 - <ftp://ftp.tex.ac.uk/pub/archive/support/jspell/>
 - Trigram Systems' Microspell
 - Среди прочих источников поставляется фирмой Y&Y.
 - T_EXSpell
 - Распространяется с пакетом PCT_EX под Windows.
- UNIX
 - ispell — самая лучшая программа проверки орфографии.

¹ Сказанное относится к текстам на английском языке. Для проверки русских текстов годится любая программа-корректор русских текстов, с которой вы привыкли работать. — *Прим. перев.*

Для всех трех компьютерных платформ также имеются разнообразные (свободные, условно свободные и коммерческие) предназначенные для $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 'а текстовые редакторы, обладающие возможностью раскраски синтаксиса, автоматической укомплектовкой \LaTeX 'овских команд и окружений и управлением такими объектами, как $\backslash\text{label}$ и $\backslash\text{ref}$. Использование таких текстовых редакторов делает работу в \LaTeX 'е более комфортной и эффективной.

6.4.4 \LaTeX для неанглийских языков

Изначально \LaTeX создавался для работы с английскими (американскими) текстами, но за последнее десятилетие наблюдается значительный прогресс: \LaTeX существенно расширил свои возможности по работе с другими языками.

Основой для многоязычной поддержки служит пакет Йоханнеса Брамса `babel` (входящий в стандартный дистрибутив \LaTeX 'а). Кроме того, вам понадобится программа переносов для того языка, с которым вы хотите работать, и семейство шрифтов Extended Computer Modern или European Modern (EC или EM).²

Наиболее важными являются следующие пакеты:

- Пакет `fontenc` позволяет экспертам указать подходящую кодировку для языка.
- При помощи пакета `inputenc` вы можете вводить составные литеры (например, акцентированные, огласованные или иные, свойственные данному языку) в \LaTeX 'овский исходный файл.

Проконсультируйтесь в вашей локальной группе пользователей $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 'а³ относительно того, чем можно воспользоваться и как (см. разд. С.4).

6.5 Что читать дальше

Я, естественно, надеюсь, что вы прочтете «старшего брата» этой книги — *Math into \LaTeX* , третье издание, опубликованное издательствами Birkhäuser, Бостон, и Springer-Verlag, Нью-Йорк, в 1999 г., чтобы получить более полное представление о работе в \LaTeX 'е. Из перечисленных ниже книг я настоятельно рекомендую [1], из которой вы узнаете, как модифицировать \LaTeX под свои нужды, и в которой дается обзор самых важных программ-спутников \LaTeX 'а; книгу [2] по PostScript-иллюстрациям в \LaTeX 'овском документе; книгу [3] по работе в \LaTeX 'е для World Wide Web. Кстати, покупая книги [1]–[3], вы тем самым участвуете в финансовой поддержке бригады \LaTeX 3.

²Для работы с русским языком вам понадобится программа русских переносов и семейство кириллических шрифтов LH в кодировке T2, которые можно найти в директории `/tex-archive/macros/latex/required/cyrillic/` на CTAN. — *Прим. перев.*

³В России в настоящее время существует неформальная группа CyrTeX пользователей кириллического $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 'а. Чтобы подписаться на ее список рассылки пошлите письмо по адресу `CyrTeX-ru-on@vsu.ru`. — *Прим. перев.*

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin,
The \LaTeX Companion.
Addison-Wesley, Reading, MA. 1994.
[Имеется русский перевод: Гуссенс М., Миттельбах Ф., Самарин А.
Путеводитель по пакету \LaTeX и его расширению $\LaTeX 2\epsilon$. — М.: Мир,
1999.]
- [2] Michel Goossens, Sebastian Rahtz (Contributor), and Frank Mittelbach,
The \LaTeX Graphics Companion.
Addison-Wesley, Reading, MA. 1997.
[Готовится русский перевод: Гуссенс М., Ратц С., Миттельбах Ф.
Путеводитель по пакету \LaTeX и его графическим расширениям.
— М.: Мир, 2001.]
- [3] Michel Goossens and Sebastian Rahtz, with Eitan Gurari, Ross Moore, and
Robert Sutor,
The \LaTeX Web Companion: Integrating \TeX , HTML and XML.
Addison-Wesley, Reading, MA. 1999.
[Готовится русский перевод: Гуссенс М., Ратц С.
Путеводитель по пакету \LaTeX и его web-приложениям. — М.: Мир, 2001.]
- [4] Donald E. Knuth,
The \TeX book. Computers and Typesetting. Vol. A.
Addison-Wesley, Reading, MA. 1984, 1990.
[Имеется русский перевод: Дональд Е. Кнут.
Все про \TeX . — Протвино: АО RDT \TeX , 1993.]
- [5] Leslie Lamport,
 \LaTeX : A Document Preparation System, second edition.
Addison-Wesley, Reading, MA. 1994.

Добавлено при переводе

- [6]* Котельников И. А., Чеботаев П. З.
Издательская система $\LaTeX 2\epsilon$. — Новосибирск:
Сибирский хронограф, 1998.
- [7]* Львовский С. М.
Набор и верстка в пакете \LaTeX , 2-е издание. — М.:
Космосинформ, 1995.
- [8]* Сливак М.
Восхитительный \TeX . Перев. с англ. — М.: Мир, 1993.

Таблицы математических символов

А.1 Греческие и еврейские буквы

А.1.1 Греческие буквы

Набор	Результат	Набор	Результат	Набор	Результат
<code>\alpha</code>	α	<code>\varthetaeta</code>	ϑ	<code>\rho</code>	ρ
<code>\beta</code>	β	<code>\iota</code>	ι	<code>\varrho</code>	ϱ
<code>\gamma</code>	γ	<code>\kappa</code>	κ	<code>\sigma</code>	σ
<code>\digamma</code>	F	<code>\varkappa</code>	\varkappa	<code>\varsigma</code>	ς
<code>\delta</code>	δ	<code>\lambda</code>	λ	<code>\tau</code>	τ
<code>\epsilon</code>	ϵ	<code>\mu</code>	μ	<code>\upsilon</code>	υ
<code>\varepsilon</code>	ε	<code>\nu</code>	ν	<code>\phi</code>	ϕ
<code>\zeta</code>	ζ	<code>\xi</code>	ξ	<code>\varphi</code>	φ
<code>\eta</code>	η	<code>\pi</code>	π	<code>\chi</code>	χ
<code>\theta</code>	θ	<code>\varpi</code>	ϖ	<code>\psi</code>	ψ
				<code>\omega</code>	ω

Ⓐ Для `\digamma` и `\varkappa` нужен пакет `amssymb`.

Набор	Результат	Набор	Результат
<code>\Gamma</code>	Г	<code>\varGamma</code>	Γ
<code>\Delta</code>	Δ	<code>\varDelta</code>	Δ
<code>\Theta</code>	Θ	<code>\varTheta</code>	Θ
<code>\Lambda</code>	Λ	<code>\varLambda</code>	Λ
<code>\Xi</code>	Ξ	<code>\varXi</code>	Ξ
<code>\Pi</code>	Π	<code>\varPi</code>	Π
<code>\Sigma</code>	Σ	<code>\varSigma</code>	Σ
<code>\Upsilon</code>	Υ	<code>\varUpsilon</code>	Υ
<code>\Phi</code>	Φ	<code>\varPhi</code>	Φ
<code>\Psi</code>	Ψ	<code>\varPsi</code>	Ψ
<code>\Omega</code>	Ω	<code>\varOmega</code>	Ω

Ⓐ Для всех символов, чьи имена начинаются с `var`, нужен пакет `amsmath`.

А.1.2 Еврейские буквы

Источник	Набор	Результат
Л ^A T _E X	<code>\aleph</code>	ℵ
amssymb	<code>\beth</code>	⋈
	<code>\daleth</code>	⋈
	<code>\gimel</code>	ג

А.2 Бинарные отношения

А.2.1 Бинарные отношения \LaTeX 'а

Источник	Набор	Результат	Набор	Результат
\LaTeX	<code>\in</code>	\in	<code>\ni</code>	\ni
	<code>\leq</code>	\leq	<code>\geq</code>	\geq
	<code>\ll</code>	\ll	<code>\gg</code>	\gg
	<code>\prec</code>	\prec	<code>\succ</code>	\succ
	<code>\preceq</code>	\preceq	<code>\succeq</code>	\succeq
	<code>\sim</code>	\sim	<code>\approx</code>	\approx
	<code>\simeq</code>	\simeq	<code>\cong</code>	\cong
	<code>\equiv</code>	\equiv	<code>\doteq</code>	\doteq
	<code>\subset</code>	\subset	<code>\supset</code>	\supset
	<code>\subseteq</code>	\subseteq	<code>\supseteq</code>	\supseteq
	<code>\sqsubseteq</code>	\sqsubseteq	<code>\sqsupseteq</code>	\sqsupseteq
	<code>\smile</code>	\smile	<code>\frown</code>	\frown
	<code>\perp</code>	\perp	<code>\models</code>	\models
	<code>\mid</code>	\mid	<code>\parallel</code>	\parallel
	<code>\vdash</code>	\vdash	<code>\dashv</code>	\dashv
	<code>\propto</code>	\propto	<code>\asymp</code>	\asymp
	<code>\bowtie</code>	\bowtie		
lathesym	<code>\sqsubset</code>	\sqsubset	<code>\sqsupset</code>	\sqsupset
	<code>\Join</code>	\Join		

А.2.2 Бинарные отношения AMS

Набор	Результат	Набор	Результат
<code>\leqslant</code>	\leqslant	<code>\geqslant</code>	\geqslant
<code>\eqslantless</code>	\leqslant	<code>\eqslantgtr</code>	\geqslant
<code>\lessssim</code>	\lesssim	<code>\gtrsim</code>	\gtrsim
<code>\lessapprox</code>	\lesapprox	<code>\gtrapprox</code>	\gtrapprox
<code>\approxeq</code>	\approx		
<code>\lessdot</code>	\lessdot	<code>\gtrdot</code>	\gtrdot
<code>\lll</code>	\lll	<code>\ggg</code>	\ggg
<code>\lessgtr</code>	\lessgtr	<code>\gtrless</code>	\gtrless
<code>\lesseqgtr</code>	\lesseqgtr	<code>\gtreqless</code>	\gtreqless
<code>\lesseqqgtr</code>	\lesseqqgtr	<code>\gtreqqless</code>	\gtreqqless
<code>\doteqdot</code>	\doteqdot	<code>\eqcirc</code>	\eqcirc
<code>\circeq</code>	\circeq	<code>\triangleq</code>	\triangleq
<code>\risingdotseq</code>	\risingdotseq	<code>\fallingdotseq</code>	\fallingdotseq
<code>\backsim</code>	\backsim	<code>\thicksim</code>	\thicksim
<code>\backsimeq</code>	\backsimeq	<code>\thickapprox</code>	\thickapprox
<code>\preccurlyeq</code>	\preccurlyeq	<code>\succcurlyeq</code>	\succcurlyeq
<code>\curlyeqprec</code>	\curlyeqprec	<code>\curlyeqsucc</code>	\curlyeqsucc
<code>\precsim</code>	\precsim	<code>\succsim</code>	\succsim
<code>\precapprox</code>	\precapprox	<code>\succapprox</code>	\succapprox
<code>\subseteqq</code>	\subseteqq	<code>\supseteqq</code>	\supseteqq
<code>\Subset</code>	\Subset	<code>\Supset</code>	\Supset
<code>\vartriangleleft</code>	\vartriangleleft	<code>\vartriangleright</code>	\vartriangleright
<code>\trianglelefteq</code>	\trianglelefteq	<code>\trianglerighteq</code>	\trianglerighteq
<code>\vDash</code>	\vDash	<code>\Vdash</code>	\Vdash
<code>\Vdash</code>	\Vdash		
<code>\smallsmile</code>	\smallsmile	<code>\smallfrown</code>	\smallfrown
<code>\shortmid</code>	\shortmid	<code>\shortparallel</code>	\shortparallel
<code>\bumpeq</code>	\bumpeq	<code>\Bumpeq</code>	\Bumpeq
<code>\between</code>	\between	<code>\pitchfork</code>	\pitchfork
<code>\varpropto</code>	\varpropto	<code>\backepsilon</code>	\backepsilon
<code>\blacktriangleleft</code>	\blacktriangleleft	<code>\blacktriangleright</code>	\blacktriangleright
<code>\therefore</code>	\therefore	<code>\because</code>	\because

(А) Для всех символов нужен пакет `amssymb`.

А.2.3 Бинарные отношения AMS с отрицанием

Набор	Результат	Набор	Результат
<code>\ne</code>	\neq	<code>\notin</code>	\notin
<code>\nless</code>	\nless	<code>\ngtr</code>	\ngtr
<code>\nleq</code>	\nleq	<code>\ngeq</code>	\ngeq
<code>\nleqslant</code>	\nleqslant	<code>\ngeqslant</code>	\ngeqslant
<code>\nleqq</code>	\nleqq	<code>\ngeqq</code>	\ngeqq
<code>\lneq</code>	\lneq	<code>\gneq</code>	\gneq
<code>\lneqq</code>	\lneqq	<code>\gneqq</code>	\gneqq
<code>\lvertneqq</code>	\lvertneqq	<code>\gvertneqq</code>	\gvertneqq
<code>\lnsim</code>	\lnsim	<code>\gnsim</code>	\gnsim
<code>\lnapprox</code>	\lnapprox	<code>\gnapprox</code>	\gnapprox
<code>\nprec</code>	\nprec	<code>\nsucc</code>	\nsucc
<code>\npreceq</code>	\npreceq	<code>\nsucceq</code>	\nsucceq
<code>\precneqq</code>	\precneqq	<code>\succneqq</code>	\succneqq
<code>\precnsim</code>	\precnsim	<code>\succnsim</code>	\succnsim
<code>\precnapprox</code>	\precnapprox	<code>\succnapprox</code>	\succnapprox
<code>\nsim</code>	\nsim	<code>\ncong</code>	\ncong
<code>\nshortmid</code>	\nshortmid	<code>\nshortparallel</code>	\nshortparallel
<code>\nmid</code>	\nmid	<code>\nparallel</code>	\nparallel
<code>\nvdash</code>	\nvdash	<code>\nvDash</code>	\nvDash
<code>\nVdash</code>	\nVdash	<code>\nVDash</code>	\nVDash
<code>\ntriangleleft</code>	\ntriangleleft	<code>\ntriangleright</code>	\ntriangleright
<code>\ntrianglelefteq</code>	\ntrianglelefteq	<code>\ntrianglerighteq</code>	\ntrianglerighteq
<code>\nsubseteq</code>	\nsubseteq	<code>\nsupseteq</code>	\nsupseteq
<code>\nsubseteqq</code>	\nsubseteqq	<code>\nsupseteqq</code>	\nsupseteqq
<code>\subsetneq</code>	\subsetneq	<code>\supsetneq</code>	\supsetneq
<code>\varsubsetneq</code>	\varsubsetneq	<code>\varsupsetneq</code>	\varsupsetneq
<code>\subsetneqq</code>	\subsetneqq	<code>\supsetneqq</code>	\supsetneqq
<code>\varsubsetneqq</code>	\varsubsetneqq	<code>\varsupsetneqq</code>	\varsupsetneqq

Ⓐ Для всех символов, кроме `\ne`, нужен пакет `amssymb`.

А.3 Бинарные операции

Источник	Набор	Результат	Набор	Результат
L ^A T _E X	<code>\pm</code>	±	<code>\mp</code>	∓
	<code>\times</code>	×	<code>\cdot</code>	·
	<code>\circ</code>	°	<code>\bigcirc</code>	○
	<code>\div</code>	÷	<code>\diamond</code>	◇
	<code>\ast</code>	*	<code>\star</code>	★
	<code>\cap</code>	∩	<code>\cup</code>	∪
	<code>\sqcap</code>	⊓	<code>\sqcup</code>	⊔
	<code>\wedge</code>	∧	<code>\vee</code>	∨
	<code>\triangleleft</code>	◁	<code>\triangleright</code>	▷
	<code>\bigtriangleup</code>	△	<code>\bigtriangledown</code>	▽
	<code>\oplus</code>	⊕	<code>\ominus</code>	⊖
	<code>\otimes</code>	⊗	<code>\oslash</code>	⊘
	<code>\odot</code>	⊙	<code>\bullet</code>	•
	<code>\dagger</code>	†	<code>\ddagger</code>	‡
	<code>\setminus</code>	\	<code>\uplus</code>	⊕
<code>\wr</code>	ℳ	<code>\amalg</code>	∐	
l ^a t _e x _s ym	<code>\lhd</code>	◁	<code>\rhd</code>	▷
	<code>\unlhd</code>	◁	<code>\unrhd</code>	▷
amssymb	<code>\dotplus</code>	⊕	<code>\centerdot</code>	·
	<code>\ltimes</code>	⋈	<code>\rtimes</code>	⋉
	<code>\leftthreetimes</code>	⋊	<code>\rightthreetimes</code>	⋋
	<code>\circleddash</code>	⊖	<code>\smallsetminus</code>	\
	<code>\barwedge</code>	⌒	<code>\doublebarwedge</code>	⌘
	<code>\curlywedge</code>	⋈	<code>\curlyvee</code>	⋈
	<code>\veebar</code>	∨	<code>\intercal</code>	⊥
	<code>\Cap</code>	Ⓜ	<code>\Cup</code>	Ⓜ
	<code>\circledast</code>	⊗	<code>\circledcirc</code>	⊙
	<code>\boxminus</code>	⊠	<code>\boxtimes</code>	⊠
	<code>\boxdot</code>	⊠	<code>\boxplus</code>	⊠
	<code>\divideontimes</code>	⋈	<code>\vartriangle</code>	△
amsmath	<code>\And</code>	&		

A.4 Стрелки

Источник	Набор	Результат	Набор	Результат
L ^A T _E X	<code>\leftarrow</code>	\leftarrow	<code>\rightarrow</code> или <code>\to</code>	\rightarrow
	<code>\longleftarrow</code>	\longleftarrow	<code>\longrightarrow</code>	\longrightarrow
	<code>\Leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>	\Rrightarrow
	<code>\Longleftarrow</code>	\Longleftarrow	<code>\Longrightarrow</code>	\Longrightarrow
	<code>\leftrightarrow</code>	\leftrightarrow	<code>\longlefttrightarrow</code>	\longlefttrightarrow
	<code>\Leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow	<code>\Longlefttrightarrow</code>	\Longlefttrightarrow
	<code>\uparrow</code>	\uparrow	<code>\downarrow</code>	\downarrow
	<code>\Uparrow</code>	\Uparrow	<code>\Downarrow</code>	\Downarrow
	<code>\updownarrow</code>	\updownarrow	<code>\Updownarrow</code>	\Updownarrow
	<code>\nearrow</code>	\nearrow	<code>\searrow</code>	\searrow
	<code>\swarrow</code>	\swarrow	<code>\nwarrow</code>	\nwarrow
	<code>\mapsto</code>	\mapsto	<code>\longmapsto</code>	\longmapsto
	<code>\hookrightarrow</code>	\hookrightarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\hookleftarrow
	<code>\leftharpoonup</code>	\leftharpoonup	<code>\rightharpoonup</code>	\rightharpoonup
	<code>\leftharpoondown</code>	\leftharpoondown	<code>\rightharpoondown</code>	\rightharpoondown
<code>\leftrightharpoons</code>	\leftrightharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\rightleftharpoons	
l ^a t _e x _s ym	<code>\leadsto</code>	\leadsto		
amssymb	<code>\leftleftarrows</code>	\leftleftarrows	<code>\rightrightarrows</code>	\rightrightarrows
	<code>\leftrightarrows</code>	\leftrightarrows	<code>\rightleftarrows</code>	\rightleftarrows
	<code>\Lleftarrow</code>	\Lleftarrow	<code>\Rrightarrow</code>	\Rrightarrow
	<code>\twoheadleftarrow</code>	\twoheadleftarrow	<code>\twoheadrightarrow</code>	\twoheadrightarrow
	<code>\leftarrowtail</code>	\leftarrowtail	<code>\rightarrowtail</code>	\rightarrowtail
	<code>\looparrowleft</code>	\looparrowleft	<code>\looparrowright</code>	\looparrowright
	<code>\upuparrows</code>	\upuparrows	<code>\downdownarrows</code>	\downdownarrows
	<code>\upharpoonleft</code>	\upharpoonleft	<code>\upharpoonright</code>	\upharpoonright
	<code>\downharpoonleft</code>	\downharpoonleft	<code>\downharpoonright</code>	\downharpoonright
	<code>\leftrightsquigarrow</code>	\leftrightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>	\rightsquigarrow
	<code>\multimap</code>	\multimap		
	<code>\nleftarrow</code>	\nleftarrow	<code>\nrightarrow</code>	\nrightarrow
	<code>\nLeftarrow</code>	\nLeftarrow	<code>\nRrightarrow</code>	\nRrightarrow
	<code>\nlefttrightarrow</code>	\nlefttrightarrow	<code>\nLefttrightarrow</code>	\nLefttrightarrow

А.5 Разные символы

Источник	Набор	Результат	Набор	Результат
L ^A T _E X	<code>\hbar</code>	\hbar	<code>\ell</code>	ℓ
	<code>\imath</code>	\imath	<code>\jmath</code>	\jmath
	<code>\wp</code>	\wp	<code>\Re</code>	\Re
	<code>\Im</code>	\Im	<code>\partial</code>	∂
	<code>\infty</code>	∞	<code>\prime</code>	$'$
	<code>\emptyset</code>	\emptyset	<code>\neg</code>	\neg
	<code>\forall</code>	\forall	<code>\exists</code>	\exists
	<code>\int</code>	\int	<code>\triangle</code>	\triangle
	<code>\top</code>	\top	<code>\bot</code>	\bot
	<code>\P</code>	\P	<code>\S</code>	\S
	<code>\dag</code>	\dagger	<code>\ddag</code>	\ddagger
	<code>\flat</code>	\flat	<code>\natural</code>	\natural
	<code>\sharp</code>	\sharp	<code>\angle</code>	\angle
	<code>\clubsuit</code>	\clubsuit	<code>\diamondsuit</code>	\diamondsuit
	<code>\heartsuit</code>	\heartsuit	<code>\spadesuit</code>	\spadesuit
<code>\surd</code>	\surd			
latexsym	<code>\Box</code>	\square	<code>\Diamond</code>	\diamond
	<code>\mho</code>	\mho		
amssymb	<code>\hslash</code>	\hslash	<code>\complement</code>	\complement
	<code>\backprime</code>	\backprime	<code>\nexists</code>	\nexists
	<code>\Bbbk</code>	\mathbb{k}	<code>\varnothing</code>	\varnothing
	<code>\diagup</code>	\diagup	<code>\diagdown</code>	\diagdown
	<code>\blacktriangle</code>	\blacktriangle	<code>\blacktriangledown</code>	\blacktriangledown
	<code>\triangledown</code>	\triangledown	<code>\Game</code>	\Game
	<code>\square</code>	\square	<code>\blacksquare</code>	\blacksquare
	<code>\lozenge</code>	\lozenge	<code>\blacklozenge</code>	\blacklozenge
	<code>\measuredangle</code>	\measuredangle	<code>\sphericalangle</code>	\sphericalangle
	<code>\circledS</code>	\circledS	<code>\bigstar</code>	\bigstar
	<code>\Finv</code>	\Finv	<code>\eth</code>	\eth

А.6 Пробелы в формулах и тексте

Краткая форма	Полная форма	Размер	Краткая форма	Полная форма
<code>\,</code>	<code>\thinspace</code>	μ	<code>\!</code>	<code>\negthinspace</code>
<code>\:</code>	<code>\medspace</code>	μ		<code>\negmedspace</code>
<code>\;</code>	<code>\thickspace</code>	μ		<code>\negthickspace</code>
	<code>\quad</code>	\llcorner		
	<code>\qqquad</code>	\llcorner		

- Ⓐ Для команд `\medspace`, `\thickspace`, `\negmedspace` и `\negthickspace` нужен пакет `amsmath`. Две дополнительные команды расстановки пробелов — межсловный интервал (\backslash) и связка (\sim) — не имеют полной формы и поэтому не включены в таблицу.

А.7 Ограничители

Название	Набор	Результат
Левая круглая скобка	<code>(</code>	$($
Правая круглая скобка	<code>)</code>	$)$
Левая квадратная скобка	<code>[</code>	$[$
Правая квадратная скобка	<code>]</code>	$]$
Левая фигурная скобка	<code>\{</code>	$\{$
Правая фигурная скобка	<code>\}</code>	$\}$
Обратная косая	<code>\backslash</code>	$\$
Косая	<code>/</code>	$/$
Левый угол	<code>\langle</code>	\langle
Правый угол	<code>\rangle</code>	\rangle
Вертикальная черта	<code> </code> или <code>\vert</code>	$ $
Двойная вертикальная черта	<code>\ </code> или <code>\Vert</code>	$\ $
Левый пол	<code>\lfloor</code>	\lfloor
Правый пол	<code>\rfloor</code>	\rfloor
Левый потолок	<code>\lceil</code>	\lceil
Правый потолок	<code>\rceil</code>	\rceil
Верхний левый угол	<code>\ulcorner</code>	\ulcorner
Верхний правый угол	<code>\urcorner</code>	\urcorner
Нижний левый угол	<code>\llcorner</code>	\llcorner
Нижний правый угол	<code>\lrcorner</code>	\lrcorner

- Ⓐ Для углов нужен пакет `amsmath`.

Название	Набор	Результат
Стрелка вверх	<code>\uparrow</code>	\uparrow
Двойная стрелка вверх	<code>\Uparrow</code>	\Uparrow
Стрелка вниз	<code>\downarrow</code>	\downarrow
Двойная стрелка вниз	<code>\Downarrow</code>	\Downarrow
Стрелка вверх-вниз	<code>\updownarrow</code>	\updownarrow
Двойная стрелка вверх-вниз	<code>\Updownarrow</code>	\Updownarrow

А.8 Названия математических операций

<code>\arccos</code>	<code>\cos</code>	<code>\csc</code>	<code>\ker</code>	<code>\sec</code>
<code>\arcsin</code>	<code>\cosh</code>	<code>\dim</code>	<code>\lg</code>	<code>\sin</code>
<code>\arctan</code>	<code>\cot</code>	<code>\exp</code>	<code>\ln</code>	<code>\sinh</code>
<code>\arg</code>	<code>\coth</code>	<code>\hom</code>	<code>\log</code>	<code>\tan</code>
				<code>\tanh</code>

«Чистые» операции, без указания пределов.

<code>\det (det)</code>	<code>\min (min)</code>	<code>\injlim (injlim)</code>	<code>\varinjlim (<u>lim</u>)</code>
<code>\gcd (gcd)</code>	<code>\max (max)</code>	<code>\liminf (liminf)</code>	<code>\varliminf (<u>lim</u>)</code>
<code>\inf (inf)</code>	<code>\Pr (Pr)</code>	<code>\limsup (limsup)</code>	<code>\varlimsup (<u>lim</u>)</code>
<code>\lim (lim)</code>	<code>\sup (sup)</code>	<code>\projlim (projlim)</code>	<code>\varprojlim (<u>lim</u>)</code>

Операции из этой таблицы могут иметь «предел», который набирается как нижний индекс.

Для команд с началом «`\var`», команд `\injlim` и `\projlim` нужен пакет `amsmath`.

Ⓐ

A.8.1 Большие операторы

Набор	Внутритекстовый	Выключной
<code>\int_{a}^{b}</code>	\int_a^b	\int_a^b
<code>\oint_{a}^{b}</code>	\oint_a^b	\oint_a^b
<code>\prod_{i=1}^n</code>	$\prod_{i=1}^n$	$\prod_{i=1}^n$
<code>\coprod_{i=1}^n</code>	$\coprod_{i=1}^n$	$\coprod_{i=1}^n$
<code>\bigcap_{i=1}^n</code>	$\bigcap_{i=1}^n$	$\bigcap_{i=1}^n$
<code>\bigcup_{i=1}^n</code>	$\bigcup_{i=1}^n$	$\bigcup_{i=1}^n$
<code>\bigwedge_{i=1}^n</code>	$\bigwedge_{i=1}^n$	$\bigwedge_{i=1}^n$
<code>\bigvee_{i=1}^n</code>	$\bigvee_{i=1}^n$	$\bigvee_{i=1}^n$
<code>\bigsqcup_{i=1}^n</code>	$\bigsqcup_{i=1}^n$	$\bigsqcup_{i=1}^n$
<code>\biguplus_{i=1}^n</code>	$\biguplus_{i=1}^n$	$\biguplus_{i=1}^n$
<code>\bigotimes_{i=1}^n</code>	$\bigotimes_{i=1}^n$	$\bigotimes_{i=1}^n$
<code>\bigoplus_{i=1}^n</code>	$\bigoplus_{i=1}^n$	$\bigoplus_{i=1}^n$
<code>\bigodot_{i=1}^n</code>	$\bigodot_{i=1}^n$	$\bigodot_{i=1}^n$
<code>\sum_{i=1}^n</code>	$\sum_{i=1}^n$	$\sum_{i=1}^n$

А.9 Математические акценты и шрифты

А.9.1 Математические акценты

<code>\acute{a}</code>	á	<code>\Acute{a}</code>	á		
<code>\bar{a}</code>	ā	<code>\Bar{a}</code>	ā		
<code>\breve{a}</code>	ă	<code>\Breve{a}</code>	ă		<code>a\spbreve</code> $a^{\breve{}}$
<code>\check{a}</code>	ǎ	<code>\Check{a}</code>	ǎ		<code>a\spcheck</code> $a^{\check{}}$
<code>\dot{a}</code>	ȁ	<code>\Dot{a}</code>	ȁ		<code>a\spdot</code> $a^{\dot{}}$
<code>\ddot{a}</code>	â	<code>\Ddot{a}</code>	â		<code>a\spddot</code> $a^{\ddot{}}$
<code>\dddota</code>	ặ				<code>a\spdddota</code> $a^{\dddot{}}$
<code>\grave{a}</code>	à	<code>\Grave{a}</code>	à		
<code>\hat{a}</code>	â	<code>\Hat{a}</code>	â	<code>\widehat{a}</code>	\hat{a} <code>a\sphat</code> $a^{\hat{}}$
<code>\mathring{a}</code>	ą				
<code>\tilde{a}</code>	ã	<code>\Tilde{a}</code>	ã	<code>\widetilde{a}</code>	\tilde{a} <code>a\sptilde</code> $a^{\tilde{}}$
<code>\vec{a}</code>	→	<code>\Vec{a}</code>	→		

- Ⓐ Для команд `\dddota`, `\dddota` и всех команд, начинающихся с заглавной буквы, нужен пакет `amsmath`. Для команд во всех четырех столбцах нужен пакет `amsttra`.

А.9.2 Команды для математических шрифтов

Источник	Набор	Результат
L ^A T _E X	<code>\mathbf{A}</code>	A
	<code>\mathit{A}</code>	<i>A</i>
	<code>\mathsf{A}</code>	A
	<code>\mathrm{A}</code>	A
	<code>\mathtt{A}</code>	A
	<code>\mathnormal{A}</code>	<i>A</i>
	<code>\mathcal{A}</code>	\mathcal{A}
amssymb	<code>\mathbb{A}</code>	\mathbb{A}
	<code>\mathfrak{A}</code>	\mathfrak{A}
amsmath	<code>\boldsymbol{\alpha}</code>	$\boldsymbol{\alpha}$

Таблицы ТЕКСТОВЫХ СИМВОЛОВ

В.1 Акценты и шрифты для текста

В.1.1 Акценты для текста

Набор	Результат	Набор	Результат	Набор	Результат
\' {o}	ò	\' {o}	ó	\" {o}	ö
\H{o}	ô	\^ {o}	ô	\~ {o}	õ
\v{o}	ö	\u{o}	ů	\={o}	ō
\b{o}	ḅ	\. {o}	ò	\d{o}	ḍ
\c{o}	ç	\r{o}	ř	\t{oo}	ôo
\i	ı			\j	ĵ

В.1.1.2 Команды переключения текстовых шрифтов

Команды с аргументами	Команды типа деклараций	Переключает на
<code>\textnormal{...}</code>	<code>{\normalfont ...}</code>	семейство шрифта документа
<code>\emph{...}</code>	<code>{\em ...}</code>	<i>выделение</i>
<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rmfamily ...}</code>	семейство шрифтов прямого начертания
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily ...}</code>	семейство шрифтов рубленого начертания
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily ...}</code>	семейство шрифтов типа пишущей машинки
<code>\textup{...}</code>	<code>{\upshape ...}</code>	прямое начертание
<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape ...}</code>	<i>курсивное начертание</i>
<code>\textsl{...}</code>	<code>{\slshape ...}</code>	наклонное начертание
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape ...}</code>	КАПИТЕЛЬ
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries ...}</code>	жирный
<code>\textmd{...}</code>	<code>{\mdseries ...}</code>	обычной высоты и ширины

В.1.3 Изменение размера текстовых шрифтов (*L^AT_EX* и *AMS*)

Команда	Образец <i>L^AT_EX</i> 'овского текста [не предоставляется]	Образец текста в <i>AMS</i>
<code>\tiny</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\SMALL</code> или <code>\scriptsize</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\Small</code> или <code>\footnotesize</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\small</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\normalsize</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\large</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\Large</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\LARGE</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\huge</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>
<code>\Huge</code>	<code>sample text</code>	<code>sample text</code>

В.2 Некоторые буквы европейских языков

Набор	Результат	Набор	Результат	Набор	Результат
<code>\aa</code>	å	<code>\O</code>	Ø	<code>\ss</code>	ß
<code>\AA</code>	Å	<code>\oe</code>	œ	<code>\SS</code>	SS
<code>\ae</code>	æ	<code>\OE</code>	Œ	<code>?‘</code>	¿
<code>\AE</code>	Æ	<code>\l</code>	ł	<code>!‘</code>	¡
<code>\o</code>	ø	<code>\L</code>	Ł		

В.3 Дополнительные текстовые символы

Набор	Результат	Набор	Результат
<code>\#</code>	#	<code>\\$</code>	\$
<code>\%</code>	%	<code>\&</code>	&
<code>_</code>	-	<code>\textasteriskcentered</code>	*
<code>\{</code>	{	<code>\}</code>	}
<code>\dag</code>	†	<code>\textbackslash</code>	\
<code>\ddag</code>	‡	<code>\textbar</code>	
<code>\S</code>	§	<code>\textless</code>	<
<code>\P</code>	¶	<code>\textgreater</code>	>
<code>\copyright</code>	©	<code>\textemdash</code>	—
<code>\textregistered</code>	®	<code>\textendash</code>	–
<code>\texttrademark</code>	™	<code>\textexclamdown</code>	¡
<code>\pounds</code>	£	<code>\textquestiondown</code>	¿
<code>\textvisiblespace</code>	·	<code>\textquotedblleft</code>	“
<code>\textcircled{a}</code>	Ⓐ	<code>\textquotedblright</code>	”
<code>a</code>	^a	<code>\textquoteleft</code>	‘
<code>\textasciicircum</code>	^	<code>\textquoteright</code>	’
<code>\textasciitilde</code>	~	<code>\textbullet</code>	•
		<code>\textperiodcentered</code>	·

TEX, L^ATEX и Internet

В разд. С.1 обсуждается, как и где именно в Internet'e можно найти дистрибутив L^ATEX'a, пакеты-спутники TEX'a и образцы файлов для этой книги.

Существует много различных реализаций TEX'a: ряд коммерческих описываются в разд. С.2, а некоторые условно свободные (shareware) и свободные (freeware) — в разд. С.3.

Группы пользователей TEX'a (в особенности TUG — TEX Users Group) и AMS играют огромную роль в развитии и поддержке TEX'a и L^ATEX'a: см. разд. С.4.

Обширный объем информации, имеющей отношение к TEX'у и L^ATEX'у, лежит в сети Internet. Некоторые ссылки указаны в разд. С.5.

Наконец, в разд. С.6 кратко описывается, каким образом вы можете сделать так, чтобы другие пользователи сети Internet получили доступ к вашим статьям.

С.1 Получение файлов из Internet'a

Файлы можно скачивать из Internet'a из двух типов сайтов:

- сайты FTP (file transfer protocol)
- сайты World Wide Web (http)

Для тех и других вы используете приложение *клиент* на своем компьютере, чтобы связаться с *сервером* на другой машине. На сегодняшний день большинство *Web-браузеров*, которые предназначены для осуществления связи с Web-сайтами, также обращаются к FTP.

На PC и UNIX-компьютерах средство клиента FTP предоставляется вместе с системой. На машинах Macintosh следует использовать Fetch из Дартмутского колледжа:

<http://www.dartmouth.edu/pages/softdev/fetch.html>

либо Anarchie Pro, Питера Льюиса:

<http://www.anarchie-pro.com/anarchie/>

Всеобъемлющий сетевой T_EX-архив

Всеобъемлющий сетевой T_EX-архив (Comprehensive T_EX Archive Network — СТАН) в Internet'е содержит превосходную коллекцию относящихся к T_EX'у материалов. Имеются три основных хоста СТАН:

- США:
 - FTP-адрес: <ftp://ctan.tug.org/>
 - Web-адрес: <http://www.ctan.org/>
- Великобритания:
 - FTP-адрес: <ftp://ftp.tex.ac.uk/>
 - Web-адрес: <http://www.tex.ac.uk/>
- Германия:
 - FTP-адрес: <ftp://ftp.dante.de/>
 - Web-адрес: <http://www.dante.de/>

На Web-сайтах искать файлы или пакеты легче, но если вы точно знаете, чего хотите и где это лежит, значительно быстрее скачать это через FTP.

Имеется очень много *зеркал* — точных копий архива СТАН (на момент написания книги их было более 50). Чтобы сократить время скачивания, постарайтесь найти ближайшее к вам зеркало¹. Перечень зеркал содержится в документе `/tex-archive/СТАН.sites` — его можно получить с любого сайта СТАН.

Дистрибутив L^AT_EX'a

Основная директория L^AT_EX'a на СТАН'е это `/tex-archive/macros/latex/`. У нее имеется ряд поддиректорий, в том числе:

- **base** — текущий дистрибутив L^AT_EX'a
- **required** — пакеты, которые должны иметь все инсталляции L^AT_EX'a, такие, как L^AT_EX tools, Babel и graphics

¹В России таких зеркал несколько. См. например:

<ftp://ftp.chg.ru/pub/TeX>

<http://www.chg.ru/ftp/TeX/>

<ftp://pier.botik.ru/rented/znamensk/СТАН>

— *Прим. перев.*

- **contrib** — пакеты, предложенные пользователями
- **unpacked** — дистрибутив L^AT_EX'a в распакованном виде, который можно скачать и загрузить непосредственно в вашу TeX-директорию

Пакеты AMS

Для инсталляции пакетов AMS достаточно в вашу TeX-директорию добавить содержимое следующих директорий (из сайта архива CTAN):

- `/tex-archive/fonts/amsfonts/latex/`
- `/tex-archive/macros/latex/required/amslatex/`

Файлы-образцы

Файлы-образцы для этой книги находятся на сайтах CTAN'a в директории `/tex-archive/info/FirstSteps/`

Их можно также получить по протоколу FTP из директории `FirstSteps` на сайте

`ftp://server.maths.umanitoba.ca/pub/gratzer/`

С.2 Коммерческие реализации TeX'a

Некоторые коммерческие реализации TeX'a представляют собой *интегрированные пакеты*. Такой пакет содержит обычно текстовый редактор, экранный просмотрщик DVI (видео драйвер) и драйвер принтера, равно как и собственно TeX. Коммерческие реализации TeX'a также обеспечивают техническую поддержку, чего свободные и условно свободные пакеты, как правило, не предоставляют. Для новичка в этом деле такое условие, конечно, весьма существенно.

Наибольшей популярностью пользуются следующие две интегрированные реализации:

- PCTEX для PC: <http://www.pctex.com/>
- TEXTURES для Macintosh: <http://www.bluesky.com/>

Некоторые пользователи предпочитают получить *неинтегрированную* установку, чтобы иметь возможность использовать текстовый редактор по своему усмотрению и выбрать лучшее средство просмотра и печати, имеющееся на его вычислительной платформе. Подобная конфигурация позволяет работать в TeX'e и его принтерных опциях в batch-режиме, который весьма полезен для автоматического создания документов с постоянно меняющимся содержимым (например, прайс-листы, расписания и т. п.). Один из подобных пакетов (для PC) — это Y&Y TeX (<http://www.yandy.com/>).

Если в вашей статье есть диаграммы с формулами, очень важно иметь возможность копировать обработанные \TeX 'ом формулы в программу Adobe Illustrator (или аналогичную графическую программу), чтобы формулы на диаграммах и в тексте статьи выглядели одинаково. Во всех указанных выше пакетах такое средство имеется.

AMS поддерживает перечень коммерческих реализаций — см. <http://www.ams.org/tex/commercial-tex-vendors.html>

С.3 Свободные и условно свободные реализации

Самые известные \TeX -реализации — это $\epsilon\mu\TeX$, $\text{MiK}\TeX$ и $\text{te}\TeX$; ко всем имеется доступ на СТАН.

Компакт-диск $\TeX\text{Live}$ свободно распространяется среди членов TUG, а также поступает во многие другие группы пользователей \TeX 'а. Диск $\TeX\text{Live}$ включает реализации \TeX 'а для ряда разновидностей UNIX'а, Amiga OS, и Windows 95/NT. Кроме того, на нем содержатся избранные файлы архива СТАН.

Реализация $\text{E}\mu\TeX$ также имеется на CD-ROM $4\text{all}\TeX$, выпускаемом голландской группой:

Web-сайт: <http://www.ntg.nl/4allcd/4alltex.html>

E-mail: ntg@nic.surfnet.nl

Самой популярной условно свободной реализацией для машин Macintosh является $\text{Oz}\TeX$:

<http://www.kagi.com/akt/oztex.html>

Большинство дистрибутивов Linux включают в себя $\text{te}\TeX$ как факультативную инсталляцию.

AMS поддерживает полный перечень свободных и условно-свободных реализаций \TeX 'а — см.

<http://www.ams.org/tex/public-domain-tex.html>

С.4 Группы пользователей \TeX 'а и AMS

По всему миру имеются специальные группы, помогающие пользователям и поддерживающие разработчиков пакетов \TeX и \LaTeX .

\TeX Users Group

Международная группа \TeX Users Group (TUG) ведет колоссальную работу по поддержке и распространению \TeX 'а, изданию ежеквартального журнала

(*TUGboat*) и организации ежегодных международных конференций. TUG также оказывает финансовую поддержку бригаде L^AT_EX3 в работе по поддержанию L^AT_EX'a и разработке L^AT_EX3.

Если вы серьезно интересуетесь T_EX'ом или L^AT_EX'ом, вам следует подумать о том, чтобы присоединиться к TUG'у. С руководством TUG'a можно связаться следующим образом:

1466 NW Naito Parkway
Suite 3141
Portland, or 97209–2820

Telephone: (503) 223-9994
E-mail: office@tug.org
Web site: <http://www.tug.org/>

Другие международные группы пользователей T_EX'a

Имеется ряд других групп пользователей T_EX'a, объединяющих пользователей по языковому или географическому принципу. Вот несколько основных:

- Dante (Германия)²
- GUTenberg (Франция)³
- NTG (Нидерланды)⁴
- UK TUG (Великобритания)

Адреса в Internet'e всех этих групп и многих других⁵ можно найти на Web-сайте TUG'a: <http://www.tug.org/lugs.html>

Американское математическое общество

Американское математическое общество AMS обеспечивает великолепными консультациями по пакетам AMS и шрифтам AMSFonts. Вы можете связаться с сотрудниками AMS группы технической поддержки по электронной почте: tech-support@ams.org или по телефону: (800) 321-4267, добавочный 4080, или (401) 455-4080. Вы также найдете огромное количество полезной T_EX'ической информации на Web-сайте AMS: <http://www.ams.org/tex/>

²Объединяет немецкоговорящих пользователей. — *Прим. перев.*

³Объединяет франкоговорящих пользователей. — *Прим. перев.*

⁴Объединяет голландскоговорящих пользователей. — *Прим. перев.*

⁵В России в настоящее время существует неформальная группа пользователей T_EX'a *CyT_EX*, являющаяся преемником группы *CyRTUG*. Вы можете подписаться на список рассылки этой группы, если пошлете письмо по e-mail: CyTeX-ru-on@vsvu.ru (на русском языке) или CyTeX-en-on@vsvu.ru (на английском языке). — *Прим. перев.*

С.5 *Некоторые полезные источники информации по пакету \LaTeX*

Весьма полезны документы FAQ — Frequently Asked Questions (часто задаваемые вопросы), находящиеся на CTAN'е (в директории `/tex-archive/help/`). Группа UK \TeX Users Group поддерживает список FAQ на

<http://www.tex.ac.uk/cgi-bin/texfaq2html?introduction=yes>

Можно также посылать свои относящиеся к \TeX 'у вопросы в группу новостей `comp.text.tex`.

Вот еще ряд полезных мест, откуда можно начать просмотр:

- Навигаторы \LaTeX 'а
 - <http://www.loria.fr/services/tex/> (по-французски)
 - <http://www.loria.fr/services/tex/english/> (по-английски)
 - <http://www.loria.fr/services/tex/german/> (по-немецки)
- Коллекция Себастиана Ратца «Interesting \TeX -related URLs»
 - <http://www.tug.org/interest.html>
- Каталог директорий CTAN'а
 - </tex-archive/help/Catalogue/ctfull.html>

Все эти сайты содержат множество ссылок на другие полезные сайты. Последний представляет собой Web-указатель многих пакетов, созданных специально для работы вместе с \LaTeX 'ом.

С.6 *Представление своей работы в Internet'е*

Многие представляют свои статьи в Internet в свободный доступ, обычно используя для этого ссылки со своих Web-страниц.

Если в статье использовались шрифты семейства Computer Modern и не было никаких рисунков, то самый простой путь в этом случае — выложить DVI-файл на ваш Web-сайт⁶. Если в статье есть графический материал, такой подход менее привлекателен, поскольку наряду с DVI-файлами нужно будет загружать и EPS-файлы. Есть и еще одно затруднение: EPS-файлы автоматически шрифты не подключают. Вы можете выйти из этого ограничения посредством конвертирования всего текста в графическое представление.

Используя формат языка PostScript (см. разд. 6.4), можно получить единый файл, содержащий всю статью, весь графический материал и (факкультативно) использованные шрифты. К сожалению, PostScript-файлы (PS) имеют тенденцию очень разрастаться, а имеющиеся правовые ограничения не позволят вам использовать в вашем документе коммерческие шрифты.

⁶Сказанное относится только к статьям на английском языке. Для работ на русском языке такой путь на сегодняшний день невозможен из-за отсутствия стандартной кодировки для кириллицы и множества несовместимых между собой кириллических версий. — *Прим. перев.*

Самым лучшим решением в данном случае будет формат PDF — Portable Document Format (переносимый формат документа).

Программа Acrobat Distiller фирмы Adobe конвертирует PS-файлы в PDF-файлы, которые значительно меньше (например, PS-файл этой небольшой книги составляет 9.7 мегабайта, а PDF-файл — немногим больше одного мегабайта). После загрузки файла его можно прочесть при помощи программы Acrobat Reader, которая имеется в свободном доступе для компьютеров PC, Macintosh и многих UNIX-систем на Web-сайте фирмы Adobe:

<http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html#reader>

В настоящее время разрабатывается программное обеспечение, позволяющее получать PDF-файлы непосредственно из L^AT_EX'а.

Именной указатель

Брамс (Braams, Johannes) 19, 121

Волович Владимир Владимирович 7

Грэтцер (Grätzer, George) 5, 10, 26

Гурари (Gurari, Eitan) 122

Гуссенс (Goossens, Michel) 122

Даунз (Downes, Michael) 19

Джеффри (Jeffrey, Alan) 19

Дюшье (Duchier, Denis) 19

Знаменский Сергей Витальевич 8

Карлайл (Carlisle, David) 19, 88

Кнут (Knuth, Donald E.) 5, 19, 122

Котельников Игорь Александрович
5, 122

Лапко Ольга Георгиевна 7, 8, 25

Лемберг (Lemberg Werner) 7

Львовский Сергей Михайлович 5,
122

Льюис (Lewis, Peter) 140

Лэмпорт (Lamport, Leslie) 19, 122

Маховая Ирина Анатольевна 8, 10

Миттельбах (Mittelbach, Frank) 19,
122

Мур (Moore, Ross) 122

Паташник (Patashnik, Oleg) 88

Ратц (Rahtz, Sebastian) 88, 122, 144

Роженко Александр Иосифович 8

Роули (Rowley, Chris) 19

Самарин (Samarin, Alexander) 122

Спивак (Spivak, Michael) 5, 122

Стрелков Сергей Александрович 8

Сьютор (Sutor, Robert) 122

Ходулёв Андрей Борисович 7, 25

Чеботаев Платон Захарович 5, 122

Шёпф (Schöpf, Rainer) 19

Предметный указатель

Знак **Ⓐ** указывает на AMS-усовершенствования Л^AT_EX'a

SYMBOLS

- ␣ символ пустого промежутка
(symbol for blank space) 31
- _ межсловный пробел (interword
space) 31, 32, 131
- ! восклицательный знак
(exclamation point) 29
в аргументе окружений **figure**
или **table** 89
- \! команда пробела
(\negthinspace) 64
- # 29
в определяемых пользователем
командах 71
- \$ ограничитель внутритекстового
математического режима
41, 47, 52
- \\$ знак доллара (dollar sign) 29
- & 29
как разделитель столбцов 50,
56–58, 60, 68, 69, 89
как точка выравнивания 56, 57,
65, 66
- (29
- \(начало внутритекстового
математического режима 41
-) 29
- \) завершение внутритекстового
математического режима 41
- * звездочка (asterisk) 29
- * интерактивная подсказка
(interactive prompt) 118,
119
- ** подсказка 118
- *-форма
команды 77, 86, 87, 91
окружения 56, 60
- + знак сложения (addition sign) 29,
46
- \, команда пробела (\thinspace)
49, 62, 63
- дефис, перенос (dash, hyphen) 46
- (— en dash (для числового
диапазона)) 36
- (— em dash (тип)) 36
- \- допустимый перенос 34
- . точка (period) 29
- ... многоточие (ellipsis) 49, 65,
67

- / наклонная (slash) 29, 46
- < меньше, чем (less than) 40
- = 29
- > больше, чем (greater than) 40
- " двойная кавычка (double quote) 29
- ? подсказка 44, 109, 118
- Ⓔ «эт» коммерческое (at sign) 29
- \@. пробел между предложениями (intersentence space) 31, 32
- [левая квадратная скобка (left bracket) 29
- \[начало выключного математического режима 41, 50, 60
-] правая квадратная скобка (right bracket) 29
- \] завершение выключного математического режима 41, 50, 60
- \ обратная косая (backslash) 29, 36, 40
 - в начале команды 36, 70
- % 29
 - как литера комментария 31, 44, 119
- \% (%) 29
- { 28, 29, 47
- \{ ({} 62
- } 28, 29, 47
- \} (}) 62
- \\ новая строка (new line) 36
 - в \address 94
 - в \author 86
 - в \curraddr 94
 - в \dedicatory 93
 - в \tabular 89
 - в \title 86, 93
 - в \translator 93
 - разрыв строк 50, 56, 58, 60
 - факультативный аргумент 35, 37, 69
- ^ крышечка (caret) 29
 - для верхних индексов 47, 49, 63–69, 73–75
- _ подчеркивание (underscore) 29
 - для нижних индексов 47, 49, 62–64, 66–69, 73–75
- _ (-) 29
 - “ двойная левая кавычка (left double quotation mark) 29
 - ” двойная правая кавычка (right double quotation mark) 29
- | вертикальная черта (vertical line) 40
 - как математический ограничитель 62
 - окружения `tabular` 89
- \| (||, математический ограничитель) 67
- ~ тильда (tilde), клавиша 29
- ~ тильда (tilde), связка/неразрывный пробел (tie/unbreakable space) 31

A

- abstract**, текстовое окружение
78
- Acrobat *см.* Adobe Acrobat
- \address**, команда сведений об издании **Ⓐ** 94
- Adobe
- Acrobat Distiller 145
 - Acrobat Reader 145
 - PDF 145
 - PostScript (PS) 144, 145
 - Web-сайт 145
- \aleph** (\aleph) 64
- align**, математическое окружение
Ⓐ 56, 57
- align***, математическое окружение
Ⓐ 56
- alignat**, математическое окружение
Ⓐ 59–60
- alignat***, математическое окружение **Ⓐ** 60
- \alpha** (α) 63–65, 68
- AMS, Американское математическое общество (American Mathematical Society) 94, 143
- AMS-LATEX* 22, 120
- AMSFonTS 22, 115, 120, 141, 143
- testart.tex** 61
- бинарные операции 128
 - бинарные отношения 126
 - с отрицанием 127
 - классы документа 21–23, 46, 90, 92, 95, 114
 - команды сведений об издании 93–95
 - окружения *см.* Математические окружения,
- Дополнительные
математические окружения,
Текстовые окружения
- пакеты 21–22, 120, 143.
 - См. также* Пакеты
 - обновление 141
 - получение 141
 - предметная классификация (subject classification) 94
 - техническая поддержка (technical support) 143
- amsart**, класс документа **Ⓐ** 21, 23, 46, 90, 92, 95, 114
- заготовки 95
 - сведения об издании 93–95
- amsfonts**, пакет **Ⓐ** 22, 62, 120, 141
- amsmath**, пакет **Ⓐ** 46, 48–50, 52–58, 61, 64, 65, 67, 69, 71, 73, 84, 124, 131, 132, 134
- amssymb**, пакет **Ⓐ** 23, 42, 46, 61, 63, 69, 73, 84, 123, 126–130
- amsthm**, пакет **Ⓐ** 92, 95
- amsxtra**, пакет **Ⓐ** 134
- Аларchie Pro 140
- \and**, команда сведений об издании
85, 86
- array**, дополнительное математическое окружение
50, 66
- article**, класс документа 20, 21, 31, 76, 77, 85, 115
- заготовки 84–85
 - нескольких авторов 84
 - сведения об издании 78, 84–86
- article.tpl**, файл заготовки 84, 87
- article2.tpl**, файл заготовки 84
- \author**, команда сведений об издании 78, 84–86

`\author`, команда сведений об издании **A** 94, 95

В

`babel`, пакет 121

`\bar` (\bar{x} , математический акцент) 49, 67

`\bibitem` 55, 81, 87, 88

`bibl.tpl`, образец литературы 87
ВВТ_ЭX 88

`\bigcup` (\cup , математический оператор) 62

`\biggl`, математический ограничитель **A** 67

`\biggr`, математический ограничитель **A** 67

`\bigvee` (\vee , математический оператор) 63, 64

`\bigwedge` (\wedge , математический оператор) 63, 64

`\binom` **A** 48, 73–75

Blue Sky Research 141

`Bmatrix`, дополнительное математическое окружение **A** 50, 51

`bmatrix`, дополнительное математическое окружение **A** 50, 51

`\boldsymbol` (x) **A** 66

С

`\caption` 88, 89

`cases`, дополнительное математическое окружение **A** 60

`\cdot` (\cdot) 46, 68, 69

`\cdots` (\cdots) 49, 65, 68

`center`, текстовое окружение 28, 36, 89

`\centerline` 88

`\chi` (χ) 63

`\choose` 73

`\cite` 55, 88

см (сантиметр) 34, 37

`comp.text.tex` (группа новостей) 144

СТАН, Всеобъемлющий сетевой Т_ЭX-архив (Comprehensive T_ЭX Archive Network) 140–142

`url` 140

зеркала (`mirrors of`) 140

СТАН-каталог (Web-сайт) 144

`\curraddr`, команда сведений об издании **A** 94

D

`\date`, команда сведений об издании 78, 84, 86

`\date`, команда сведений об издании **A** 93

`\DeclareMathOperator` **A** 52

`\dedicatory`, команда сведений об издании **A** 93

`\delta` (δ) 68

`description`, окружения типа перечня 38

`\det` (`det`, математический оператор) 67

`\dfrac` **A** 68

`\div` (\div) 46

`document`, текстовое окружение 31, 35, 73, 78

`\documentclass` 42, 46, 76, 77

`\dots`
 в тексте (...) 49
 в формулах (⋯ или ...) Ⓐ 49,
 65, 67
`\dotsb` (⋯) Ⓐ 49
`\dotsc` (...) Ⓐ 49
`\dotsm` (⋯) Ⓐ 49
`draft`, опция класса документа 34
`DVI`
 конвертеры из `DVI` в `PostScript`
 116
 просмотрщик (viewer) 116
 распечатка 116
 файлы 116, 144
`dvips` 17

E

`\e-mail`, команда сведений об
 издании Ⓐ 94
`em dash` (—) 36
`\email`, команда сведений об
 издании Ⓐ 94
`\emph` 19, 28, 36
`emTeX` 142
`en dash` (–) 36
`enumerate`, окружения типа перечня
 37
`EPS`-файлы 88, 144
`eqnarray`, математическое
 окружение 55
`\eqref` Ⓐ 54
`equation`, математическое
 окружение 54, 55
`\equiv` (≡) 48, 64
`eufrak`, пакет Ⓐ 62
`Excalibur`, (программа проверки
 орфографии для
 Macintosh) 120

F

`FAQ` (Frequently Asked Questions),
 часто задаваемые вопросы
 144
`Fetch` 140
`figure`, текстовое окружение 88
 факультативные аргументы 89
 центрирование 88
`flushleft`, текстовое окружение 28
`flushright`, текстовое окружение
 28, 36
`fontenc`, пакет 121
`formula.tex`, файл образца 73
`4allTeX` 142
`\frac` ($\frac{x}{y}$) 43, 45, 47, 67, 73–75
`FTP` 139
 клиенты 139, 140
 как Web-браузеры 139

G

`gallery.tex`, файл образца 61
`\Gamma` (Г) 63, 64
`\gamma` (γ) 63
`\geq` 68
`ggamsart.tpl`, файл заготовки Ⓐ
 95
`ggart.tpl`, файл заготовки 85
`ggart2.tpl`, файл заготовки 85
`graphics`, пакет 88, 89

H

`\hat` (\hat{x} , математический акцент) 49,
 66, 67
`\hdotsfor` Ⓐ 68
`\hline` 89
`\hyphenation` 34

I

Illustrator, Adobe 142
`\in` (\in) 62–64, 66, 67
in (дюйм) 34, 37
`\includegraphics` 88
`\infty` (∞) 42
inputenc, пакет 121
`\int` (\int , математический оператор)
49, 68
Internet 139–145
intrart.tex, файл образца 76, 83,
109, 113
исходный файл 76–81
обработка 81–83
ispell, (программа проверки
орфографии под UNIX)
120
`\item` 38
itemize, окружения типа перечня
38

J

jspell, программа проверки
орфографии для PC 120

K

`\keywords`, команда сведений об
издании $\text{\textcircled{A}}$ 94

L

`\label` 38, 54, 86, 87
`\lambda` (λ) 66, 67
`\langle` (\langle , математический
ограничитель) 63
L^AT_EX 20–21, 36, 115
CTAN 140

для PC 141, 142
для Macintosh 17–18, 141,
142
интерактивный режим 118, 119
логические блоки 20
неанглийские языки 121
независимость от платформы
20, 29
обновление 140
под UNIX 17, 142
разбивка на логические блоки
114
разметки язык 19
расширение T_EX'a 20, 115
структура 115
техническая поддержка 141
AMS 143
форматирование документа
20–21, 115
L^AT_EX'a русификации 6–8
L^AT_EX'a формат 17, 30, 73
L^AT_EX Navigator (Web-сайт) 144
L^AT_EX3 бригада (team) 19, 143
latexsym, пакет 23, 42, 46, 61, 73,
77, 84, 125, 128, 130
lattice.sty, файл образца $\text{\textcircled{A}}$
96
`\ldots` (\dots) 49, 67
`\left` (\left , математический
ограничитель) 48, 56, 63,
64, 66, 67
`\left.` (пустой математический
ограничитель) 64
`\left[` ($\left[$, математический
ограничитель) 73–75
`\left\|` ($\|$, математический
ограничитель) 49, 64
`\left|` ($|$, математический
ограничитель) 51, 53,
55, 62

`\leq` (\leq) 63`\lim` (lim, математический оператор) 42, 51, 67Linux 20, 142. *См. также* UNIX`\listfiles`, команда диагностирования 120

log-файлы 33, 115, 116, 119, 120

М

Macintosh 20, 116, 140

FTP-клиенты 140

L^AT_EX'a реализации 141, 142L^AT_EX'a установки 17–18T_EX'a реализации 116, 141, 142T_EX'a установки 17–18

программы проверки орфографии 120

`\maketitle`, команда сведений об издании 78, 84`\mapsto` (\mapsto) 62

math.tex, файл образца 41, 43

mathb.tex, файл образца 43–45

`\mathbb` (\mathbb{X}) $\text{\textcircled{A}}$ 63`\mathbf` (\mathbf{x}) 64, 66–69`\mathcal` (\mathcal{X}) 68`\mathfrak` (\mathfrak{x}) $\text{\textcircled{A}}$ 62, 64matrix, дополнительное математическое окружение $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51`\mbox` 42, 53, 63, 65

Microsoft Spell, программа проверки орфографии для PC 120

`\mid` ($|$, бинарное отношение) 62–64MiK_TE_X 142`\mu` (μ) 73–75**N**`\NeedsTeXFormat` 119`\negthinspace` команда пробела 64`\newcommand` 69, 71`\newline` (также `\`) 36`\newpage` 37`\newtheorem` 77, 84`\newtheorem` $\text{\textcircled{A}}$ 91–93`\newtheorem*` $\text{\textcircled{A}}$ 77, 91`\nolimits` 64`\notag` $\text{\textcircled{A}}$ 56–58

note1.tex, файл образца 30, 32

note1b.tex, файл образца 32, 35

note2.tex, файл образца 35

noteslug.tex, файл образца 35

`\nsubsetq` $\text{\textcircled{A}}$ 63`\numberwithin` $\text{\textcircled{A}}$ 93**O**`\overbrace` $\text{\textcircled{A}}$ 65`\overline` (\overline{x} , математический акцент) 67, 68`\overset` $\text{\textcircled{A}}$ 64, 65OzT_EX 142**P**`\pageref` 54`\par` 109, 111`\paragraph` 87`\paragraph*` 87`\partial` (∂ , математический оператор) 68

PC 116, 140, 142

FTP-клиенты 140

L^AT_EX'a реализации 141, 142T_EX'a реализации 116, 141, 142

программы проверки
 орфографии 120
 PCT_EX под Windows 120, 141
 PDF (Portable Document Format)
 145
 Personal T_EX 141
 \Phi (Φ) 64, 68
 pmatrix, дополнительное
 математическое окружение
 Ⓐ 50, 51, 68, 69
 \pmod 48, 64
 \pmod Ⓐ 48, 64
 \pod Ⓐ 48, 64
 PostScript (PS) 144, 145
 правовые ограничения 144
 размер файлов 144
 распечатка 116
 \prod (Π, математический
 оператор) 52, 67
 proof, текстовое окружение Ⓐ 21,
 95
 \protect 88
 PS *см.* PostScript
 pt (пункт) 34, 37

Q

\qqquad команда пробела 52, 53,
 63, 74
 \quad команда пробела 49

R

\rangle (⟩), математический
 ограничитель) 63
 \ref 38, 54, 55, 86, 87
 \renewcommand 73
 \rho (ρ) 73–75
 \right) (⟩), математический
 ограничитель) 48, 56, 63,
 64, 66, 67

\right] (⟩), математический
 ограничитель) 73–75
 \rightarrow (→, также \to) 42,
 67
 \right\| (||, математический
 ограничитель) 49, 64
 \right| (|), математический
 ограничитель) 51, 53, 55,
 62

S

sampart.tex, файл образца Ⓐ
 21, 90, 92, 93, 113,
 114
 sampart2.tex, файл образца Ⓐ
 96
 samples, директория 28, 30, 32,
 35, 41, 61, 73, 84, 87, 90,
 95, 141
 \section 86
 \section* 86
 \show, команда диагностирования
 119
 \sin (sin, математический оператор)
 51
 \sqrt (√*x*) 43, 52, 73–75
 \stackrel 65
 sty *см.* Стилиевые файлы
 \subclass, команда сведений об
 издании Ⓐ 94
 \subparagraph 87
 \subparagraph* 87
 \subsection 87
 \subsection* 87
 \subsubsection 87
 \subsubsection* 87
 \sum (∑, математический оператор)
 52, 66, 73, 74

Т

- table**, текстовое окружение 89
 факультативные аргументы
 89
- tabular**, текстовое окружение
 89
- \tag** Ⓐ 55
- testart.tex** Ⓐ 61
- teTeX** 17, 142
- TeX** 19, 20, 115, 118
 для Macintosh 17–18, 141,
 142
 для PC 141, 142
 независимость от платформы
 20, 29
 под UNIX 17, 142
 разметки язык 20
 расширения 115
 реализации интегрированные
 (integrated) 118, 141
 коммерческие (commercial)
 141–142
 неинтегрированные
 (попintegrated) 141
 свободные (freeware) 142
 структура 115
 техническая поддержка 141
 AMS 143
 язык программирования
 115
- TeX'a** группы пользователей
 (user groups)
 Dante (Германия) 143
 gutenberg (Франция) 143
 ntg (Нидерланды) 143
 TUG (TeX Users Group)
 143
 uk tug (Великобритания)
 143, 144
- TeXLive** 142
- TeXSpell**, программа проверки
 орфографии для PC
 120
- \text** Ⓐ 53, 62, 65
- \textbf** 36
- \texttt** 36
- \textup** 79
- TEXTURES** 17–18, 141
- \thanks**, команда сведений об
 издании 84, 86
- \thanks**, команда сведений об
 издании Ⓐ 94
- thebibliography**, текстовое
 окружение 80, 81
- theorem**, текстовое окружение
 87
- theorem**, текстовое окружение
 Ⓐ 91
- \theoremstyle** Ⓐ 91, 92
- \thicksim** Ⓐ 64, 65
- \thinspace** команда пробела 49,
 62, 63
- \tilde** (\tilde{x} , математический акцент)
 50
- \times** (x) 46, 63, 68, 69
- \title**, команда сведений об
 издании 78, 84–86
- \title**, команда сведений об
 издании Ⓐ 93
- \to** (\rightarrow , также **\rightarrow**)
 42, 67
- \today** 36, 93
- \translator**, команда сведений
 об издании Ⓐ 93
- Trigram Systems** 120
- TUG** (TeX Users Group) 143
- TUGboat** 143

U

- `\underset` (A) 64, 65
- UNIX 20, 116, 140
 - FTP-клиенты 140
 - L^AT_EX'а реализации 142
 - L^AT_EX'а установки
(implementations) 17
 - T_EX'а реализации 142
 - T_EX'а установки
(implementations) 17
 - программы проверки
орфографии 120
- `\urladdr`, команда сведений
об издании (A) 94
- `\usepackage` 42, 46, 76, 88

V

- `\varepsilon` (ε) (A) 68, 69
- `\varphi` (φ) (A) 68, 69
- `\vec` (\vec{x} , математический акцент)
50
- `\vee` (\vee , математический оператор)
63, 64

- `Vmatrix`, дополнительное
математическое окружение
(A) 50, 51, 65
- `vmatrix`, дополнительное
математическое окружение
(A) 50, 51, 65
- `\vspace` 37

W

- `\widehat` (\hat{x} , математический
акцент) 64
- Windows 20, 141, 142. *См. также*
PC
- `work`, директория 28, 30, 32, 35, 41,
43, 73, 84, 85
- World Wide Web 139, 144
 - T_EX-ресурсы (resources on)
143–144
 - браузеры (browsers) 139
 - как FTP-клиенты (FTP-clients)
139
 - ресурсы T_EX'а 140

Y

- Y&Y 120, 141

А

- Аббревиатуры (abbreviations)
точка 32
- Абзаца окончание (paragraph, end of) 31, 32, 109, 111
- Ажурный алфавит (blackboard bold, math alphabet) 63
- Акценты (accents) 29, 37
для текста 135–136
математические 49–50, 64, 66–68, 134
- Алфавитно-цифровые клавиши (alphnumeric keys) 28
- Алфавиты (alphabets)
ажурный алфавит (blackboard bold) \AA 63
готический (Fraktur) \AA 62
греческий (Greek) 123–124
еврейский (Hebrew) 124
- Американское математическое общество (American Mathematical Society)
см. AMS
- Аргументы (arguments)
команд 28, 36, 41, 43, 45, 47, 71, 114
обязательные 47, 50, 59–60, 66, 80, 89
использование скобок (`{}`) 28, 29, 47
окружения 50, 59–60, 66, 80, 89
факультативные 37, 39, 52, 89, 91–94
в квадратных скобках (`[]`) 52
команды `\newtheorem` \AA 92
окружения `theorem` \AA 91
- Арифметические операции (arithmetic operations) 46

Б

- Бинарные операции (binary operations) 49, 128
- Бинарные операции (binary operations) \AA 128
- Бинарные отношения (binary relations) 49, 65, 125–127
- Бинарные отношения (binary relations) \AA 126
с отрицанием (negated) \AA 127
- Биномиальные коэффициенты (binomials) 47–48, 74
- Большие операторы (large operators) 52, 133
- Л^AT_EX3 team 121
- Броузеры (browsers) *см.* World Wide Web
- Буквы (letters). *См. также* Литеры греческие (Greek) 63–69, 73–75, 123–124
еврейские (Hebrew) 64, 124

В

- Вертикальный пробел (vertical space) 37
- Верхние индексы (superscripts) 47, 49, 63–69, 73–75
- Включение (including)
графики 88–89, 142, 144
таблиц 89
- Внутритекстовые математические окружения (inline math environments) 42
- $\$$ ограничитель математического режима 41, 47, 52
- \backslash (начало математического режима 41
- \backslash) завершение математического режима 41

Возврат каретки (Return key) 29
 Вопросительный знак (question mark, ?) 29
 Восклицательный знак (exclamation point, !) 29
 в аргументе окружений **figure** или **table** 89
 Вспомогательные файлы (auxiliary (aux) files) 54, 116
 Выделенный текст (emphasized text) 19, 28, 36, 79, 91, 92
 Выключка (justification)
 влево 28
 вправо 28, 36
 полная 31
 по умолчанию (default) 31
 по центру 28, 36
 Выключной текст (displayed text) 89
 Выключные (displayed)
 дроби 47
 математические окружения 42, 45
 \l начало математического режима 41, 50, 60
 \r завершение математического режима 41, 50, 60
 Выравнивание (alignment)
 влево 50, 66, 89
 вправо 50, 66, 89
 массивов и матриц 50
 по нескольким столбцам **A** 57
 по центру 50, 66, 88, 89
 пояснений **A** 58
 простое **A** 55–56
 таблиц 89
 формул **A** 55–60
 Выравнивания точка (alignment point, *) 56, 57, 65
 Вычитание (subtraction) 46

Г

Горизонтальные пробелы (horizontal spacing)
 в тексте 31, 42, 130–131
 между предложениями 31, 32
 в формулах 42, 130–131
 Готический математический алфавит (Fraktur math alphabet) **A** 62
 Графика (graphics)
 \includegraphics 88
 включение 88–89, 142, 144
 Греческие буквы (Greek letters) 63–69, 73–75, 123–124
 Группы пользователей (user groups) 142–143
 Dante (Германия) 143
 gutenberg (Франция) 143
 ptg (Нидерланды) 143
 TUG (TeX Users Group) 143
 uk tug (Великобритания) 143

Д

Дата релиза (release date)
 L^AT_EX'a 119
 пакетов AMS 120
 шрифтов AMS 120
 Двойная кавычка (double quote, ") 29, 32
 Декларации (declarations) 52
 Деление (division) 46
 Демонстрационный (displayed) текст 38
 Дефисы (hyphens) 36
 Дизайн (design)
 логический 113–115
 статей 113
 явный 113–115

Директории или папки (directories, folders) 25
 samples 28, 30, 32, 35, 41, 61, 73, 84, 87, 90, 95, 141
 work 28, 30, 32, 35, 41, 43, 73, 84, 85

Дополнительные математические окружения (subsidiary math environments)

array 50, 66
 Bmatrix $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51
 bmatrix $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51
 cases $\text{\textcircled{A}}$ 60
 matrix $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51
 pmatrix $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51, 68, 69
 Vmatrix $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51, 65
 vmatrix $\text{\textcircled{A}}$ 50, 51, 65

Допустимые (optional) переносы 34

Драйверы (drivers)
 PostScript конвертер (DVI to PostScript) 116
 видео (video, DVI viewer) 116
 принтера 116

Дроби выключные (fractions displayed) 47

Дюйм (in) 34, 37

Е

Еврейские буквы (Hebrew letters) 64, 124

Европейские языки (European) литеры 37, 138

З

Заготовки (templates)
 article.tpl 84, 87
 article2.tpl 84

bibl.tpl, образец литературы 87

ggamsart.tpl $\text{\textcircled{A}}$ 95

ggart.tpl 85

ggart2.tpl 85

для класса документа article 84–85

создание (customizing) 84–85, 95

Запрещенные литеры/клавиши (prohibited characters/keys) 29

Зеркала (mirrors) СТАН'а 140

Знак пунктуации (punctuation mark) 29

И

Именование (naming)
 исходные файлы 85
 соотношений 55

Инициалы (initials)
 точка 32

Инкапсулированный (Encapsulated) PostScript (EPS)
 файлы 88, 144
 формат 88

Инструкции Л^AT_EX'а (instructions to Л^AT_EX) 27, 36

Интегралы (integrals) 49

Интерактивный режим (interactive mode) 118, 119

Интервал (spacing) см. Пробелы

Интерлиньяж (interline spacing, leading)

проблемы 47, 71

Исходные файлы (source files) 16, 19, 27, 29, 31, 32, 35, 41, 54, 87, 108, 113, 115, 119
 форматирование 75

К

Кавычки (quotation marks)
 двойные (double quotes, “ ”) 29, 32
 одинарные (single quotes, ‘ ’) 29, 32

Квадратные корни (square roots) 43, 52, 73–75

Клавиатура (keyboard) 28, 29, 32, 40, 71

Клавиша Alt 29

Клавиша Command 29

Клавиша Control 29

Клавиша Enter 29

Клавиша Option 29

Клавиша пробела (spacebar) 29

Классы документов (document classes) 21, 31, 46, 77, 114

amsart $\text{\textcircled{A}}$ 21, 23, 46, 90, 92, 95, 114

article 20, 21, 31, 76, 77, 85, 115

модернизация AMS 22

определяющие явную разметку 35, 54, 81, 91, 114, 115

опции draft 34

предоставляемые журналами 21, 22, 115

расширение AMS 21

Клиенты (clients) FTP 139, 140

Коды окончания строки (line-ending codes) 29

Команды (commands)
 аргументы 28, 36, 41–43, 45, 71, 114
 обязательные 47
 факультативные 37, 39, 52, 91–93

в преамбуле 42, 46, 52, 69, 71, 73, 76, 77, 84, 88, 91–93, 114, 119

завершение 36, 42, 70

защита хрупких 88

начинающиеся с \ 28, 36

определяемые пользователем см. Определяемые пользователем команды

переопределение 72–73

различие в прописных и строчных буквах 36

расстановки пробелов 130–131

Команды (instructions to) Л^AT_EX'a 115

Команды диагностирования (diagnostic commands)
 \listfiles 120
 \show 119

Комментария литеры (comment character %) 44

Комментирование (commenting out) 31, 44, 119

Корни (roots) 52
n-й степени 52
 квадратные 43, 52, 73–75

Л

Левая одинарная кавычка (left single quote, ‘) 29, 32

Лигатуры (ligatures) 63
 подавление 63

Литература (bibliography) 83, 87–88
 bibl.tpl, образец 87
 В^IT_EX 88
 количество названий 80
 ссылка на элемент 88

- Литеры (characters)
 акцентированные 29, 37, 49, 50,
 64, 66–68, 135–136
 греческие (Greek) 63–69, 73–75
 еврейские (Hebrew) 64
 европейских языков 37, 138
 запрещенные 29
 недопустимые 29
 специальные 29, 135–138
 таблицы 29
- Логические блоки (logical units) 20,
 114

М

- Макро (macros) *см.* Определяемые
 пользователем команды
- Математические выражения (math)
 27, 40
 акценты 49–50, 64, 66–68, 134
 внутритекстовые 47
 выключные 42, 48
 выключные и внутритекстовые,
 сравнение 42
 ограничители 48, 49, 51, 53, 55,
 56, 62–64, 66, 67, 73–75
 операторы 42, 49, 51, 52, 62–64,
 66–68, 73, 74, 132–133
 символы 42, 123–134
 стрелки 129
 шрифты 134
 ажурный алфавит (blackboard
 bold) \AA 63
 готический (Fraktur) \AA 62
 рукописные (calligraphic) 68
- Математические окружения (math
 environments)
 align \AA 56, 57
 align* \AA 56
 alignat \AA 59–60

- alignat* \AA 60
 eqnarray 55
 equation 54, 55
 выключные 45
- Математические соотношения
 (equations)
 именование 55
 набор 53–55
 нумерация 21, 54
 внутри разделов \AA 93
 помеченные 38, 54
 с меткой \tag 55
 ссылки 54
- Матрицы (matrices) 50–51, 65, 68,
 69
- Межсловный пробел (interword
 space, _) 31, 32, 131
- Минус (minus sign) – 46
- Многострочные формулы (multiline
 formulas) 55–60
 выравнивание 57
 пояснений 58
 простое 55–56
- Многоточие (ellipsis (...))
 в тексте 49
 в формулах 49, 65, 67

Н

- Недопустимые литеры (invalid
 characters) 29
- Независимость от платформы
 (platform independence)
 Л^AT_EX'a 20, 29
 T_EX'a 20, 29
- Независимые от устройства файлы
 (device independent files,
 DVI) 116

- Независимые от устройства файлы
(device independent files,
DVI) 116, 144
- Ненумерованные (unnumbered)
команды 86, 87
окружения 56, 60
утверждения 77, 91
- Неразрывный пробел (unbreakable
space (~ tie)) 31, 32, 54
- Нижние индексы (subscripts) 47, 49,
62–64, 66–69, 73–75
- Номера (numbers)
ссылок 38, 54, 55, 86, 87
страниц в ссылках 54
строк 112
в примерах 43
в сообщениях об ошибках 112
- Нумерация (numbering)
подавление 56, 60, 77, 86, 87, 91
разделов 86
соотношений 21, 54
ссылок 21, 115
теорем 21
утверждений 77, 91, 114
внутри раздела \textcircled{A} 92
последовательная \textcircled{A} 92
формул 93
- О**
- Обновление (updating)
L^AT_EX'a 140
пакетов AMS 141
шрифтов AMS 141
- Оболочки подсказка (shell prompt)
17
- Обработка текста (typesetting)
в UNIX'e 17
на Macintosh'ax 17–18
- Образцы (samples)
article.tpl 84, 87
article2.tpl 84
bibl.tpl 87
formula.tex 73
gallery.tex 61
ggamsart.tpl \textcircled{A} 95
ggart.tpl 85
ggart2.tpl 85
intrart.tex 76, 83, 109, 113
исходный файл 76–81
обработка 81–83
lattice.sty \textcircled{A} 96
math.tex 41, 43
mathb.tex 43–45
note1.tex 30, 32
note1b.tex 32, 35
note2.tex 35
noteslug.tex 35
sampart.tex \textcircled{A} 21, 90, 92, 93,
113, 114
исходный файл 99–107
обработка 97–99
sampart2.tex \textcircled{A} 96
получение 141
- Обычный текст (plain text) 20
- Ограничители (delimiters) 48–49,
131
дополнительные математические
окружения 51
пустые 64
сбалансированные 64
- Одинарные кавычки (single quotes,
' ') 29, 32
- Окончание (end)
предложений 31, 32
строк 29
- Окружения (environments)
аргументы обязательные 50,
59–60, 66, 80, 89

- факультативные 89, 91
 - дополнительные математические
 - см.* Дополнительные математические окружения
 - математические
 - см.* Математические окружения
 - определение 28
 - перечни *см.* Окружения типа перечня
 - текстовые *см.* Текстовые окружения
 - Окружения типа перечня (list text environments)
 - description 38
 - enumerate 37
 - itemize 38
 - Операторы математические (operators, math) 42, 49, 51–52, 62–64, 66–68, 73, 74, 132–133
 - большие 52, 133
 - Операции (operations)
 - арифметические 46
 - бинарные 128
 - бинарные **A** 128
 - Определяемые пользователем команды (user-defined commands) 69–73
 - в стилевых файлах 96
 - завершение 70
 - использование 70
 - определение 69–71
 - переопределение 72–73
 - расположение в преамбуле 70
 - с аргументами 71
 - сокращенный вариант 69–70
 - Отношения (relations)
 - бинарные 65, 125–127
 - бинарные **A** 126
 - с отрицанием **A** 127
 - Ошибки (errors) 118
 - ? подсказка 118
 - в интерлиньяже 71
 - в командах 36, 108–111
 - в математическом наборе 43–45, 64, 112
 - выявление 108–113
 - грамматические 36, 108, 110–112
 - интерлиньяжа 47
 - исправление 34, 44, 45, 108–113
 - переноса 34, 37
 - слишком длинные строки 32–35
 - форматирования 108–112
- П**
- Пакеты (packages) 77
 - определение 24
 - получение 115, 141
 - получение AMS **A** 141
 - расширения \LaTeX 'а 115
 - Перекрестные ссылки (cross-references) 21, 54–55, 115
 - нумерация 115
 - Перенос (hyphenation)
 - акцентированных слов 121
 - неанглийских слов 37, 121
 - слов с акцентированными литерами 37
 - слов, пишущихся через дефис 34
 - Переносимый формат документа (Portable Document Format, PDF) 145
 - Переносы (hyphens) 29
 - допустимые 34
 - Перенумерация (renumbering) соотношений 54
 - ссылок 54, 115, 116

- формул 115, 116
- Перечни (lists) 37–39
- Персональный компьютер, PC 20
- По умолчанию (default)
 - выключка 31
- Подсказки (prompts) 118–119
 - * интерактивные 118
 - ** 118
 - ? 44, 109, 118
 - имя файла 118
 - оболочки 17
 - реагирование 44, 109, 118
- Полное выравнивание (full justification) 31
- Получение (obtaining)
 - Л^AT_EX'a 140
 - пакетов 115, 140
 - пакетов AMS 141
 - шрифтов AMS 141
- Пояснения выровненные (annotations, aligning) ④ 58
- Правая одинарная кавычка (right single quote, ') 29, 32
- Правый край (right)
 - выравнивание 36
- Преамбула (preamble) 52, 70, 87
 - amsart ④ 90–93
 - класса article 76–77
 - команды 34, 42, 46, 52, 69–71, 73, 76, 77, 84, 88, 91–93, 114, 119
 - определение 76
 - определяемые пользователем команды 70
- Пределы в операторах (limits of operators) 64
- Предложений окончание (sentences, ends of) 31, 32
- Пробел между предложениями (intersentence space, \@.) 31, 32
- Пробел неразрывный (space, unbreakable (~ tie)) 31, 32, 54
- Пробелы (spacing)
 - в Л^AT_EX 66
 - в тексте 62
 - в формулах 66
 - вертикальные 37
 - горизонтальные 31, 32, 42
 - в формулах 42
 - межсловные 31, 32, 131
 - для логической структуры 63
 - команды 130–131
 - межстрочные 47, 71
 - правила расстановки в тексте 31, 32, 42
 - в формулах 42
- Пробелы (white space) 31, 32, 66, 91, 130–131
 - в исходных файлах 75
 - в тексте 31, 42
 - в формулах 42
- Программы обработки текста (word processors) 16, 18, 19
- Программы проверки орфографии (spell checkers) 108, 120–121
- Произведения (products) 52, 67
- Просмотр на экране (viewer, DVI) 17
- Просмотрщик DVI 116
- Простое выравнивание (simple alignment) 55–56
- Протокол пересылки файлов (file transfer protocol, FTP) 139
 - клиенты 139, 140
 - как Web-браузеры (browsers as) 139

Прямой (обычный) текст (upright
(normal) text)
внутри выделенного 79
Пункт (pt) 34, 37
Пустые ограничители (blank
delimiters) 64
Пустые строки (blank lines) 93, 112
как конец абзаца 32

Р

Разбивка статьи на разделы
(sectioning of article) 31, 35,
73, 78, 86, 87
Разделитель столбцов (column
separator, &) 50, 56–58, 60,
69, 89
Разделитель строк (row separator,
\\) 50, 56, 58, 60, 86, 89,
93, 94
Разметки язык (markup language)
19, 20
Разрыв (break)
абзаца 32
страницы *см.* Страницы разрыв
строки *см.* Строки разрыв
Распечатка (printing)
DVI-файлов 116
PostScript (PS-файлов) 116
Расположение рисунков и таблиц
(placement, of figures and
tables) 89
Редакторы текстовые (editors, text)
16–18, 115, 121
Режим интерактивный (mode,
interactive) 118, 119
Релизы (versions)
L^AT_EX'a 119
спецификация 119
пакетов 119
пакетов AMS $\text{\textcircled{A}}$ 119–120
шрифтов AMS $\text{\textcircled{A}}$ 119–120
Рукописный математический
алфавит (calligraphic math
alphabet) 68
Русификации L^AT_EX'a 6–8

С

Сантиметр (cm) 34, 37
Сведения об издании (top matter)
78, 86
класса article 85
команды 78, 84–86, 93–95
нескольких авторов 86, 94
статьи `amsart` 93–95
Символы (symbols)
математические 22, 42, 123–134
стрелки 129
текстовые 138
Символьные ссылки (symbolic
referencing) 55, 86, 87
Синус (sine) 51
Скобки квадратные (brackets,
square, [])
задание факультативных
аргументов 37, 39, 52,
91–94
Скобки круглые (parentheses) () 29
Скобки фигурные (braces, curly, { })
28, 29, 47
как математические ограничители
62
непарные (unmatched) 45
Сложение (addition) 46
Сокращения (shorthand)
см. Определяемые
пользователем команды,
сокращенный вариант

- Сообщения об ошибках (error messages) 108–113, 118
- bad math environment delimiter 45
- `\begin{xxx}` ended by `\end{yyy}` 109–111
- Command `\xxx` already defined 72
- Display math should end with `$$` 112
- File 'xxx' not found 118
- Missing `$` inserted 44, 112
- Missing `}` inserted 44
- Overfull `\hbox` 33
- Paragraph ended before `\xxx` was complete 109, 111
- Rupaway argument? 109, 111
- Text line contains an invalid character 29
- Undefined control sequence 110
- в файлах протокола (`log`) 116
- нумерация строк 34, 112, 113
- Специальные (special) клавиши 29
- литеры 29, 135–138
- Спецификация релиза (specifying version of) \TeX 'а 119
- Список литературы (bibliography) 55
- ссылка на элемент 55
- Сравнения (congruences) 48
- Ссылки (references)
- `\bibitem` 87
- `bibl.tp1` 87
- `vi\TeX` 88
- `\ref` 87
- библиографические описания 88
- в статье (article) 80, 87
- нумерация 21, 87, 114–116
- перенумерация 54
- помеченные 38
- символьные 55, 86, 87
- Ссылок (references)
- метки (labels) 54
- Статьи (articles)
- дизайн 113
- именование 85
- литература (bibliography) 80, 83
- нескольких авторов 84
- образец `intrart.tex` 83
- `sampart.tex` $\text{\textcircled{A}}$ 20, 92, 93
- одного автора (with one author) 84
- тело (body) 77
- Стилевые файлы (style files).
- См. также* Пакеты
- `sty` 96
- определяемые пользователем команды 96
- Стиль (style)
- утверждений 114
- Столбцов разделитель (column separator, `&`) 68
- Страницы, разрыв (pages, breaking) 37
- Стрелки (arrows) 129
- Строки (line)
- нумерация в примерах 30, 43
- в сообщениях об ошибках 112, 113
- пустые 93, 112
- разделитель (separator, `\`) 50, 56, 58, 60, 86, 89, 93, 94
- разрыв (breaking) 36
- с `\` 86, 89, 93, 94
- Структура (structure)
- преамбулы 76
- разбивка на разделы 86
- Суммы (sums) 52, 66, 74

Т

Таблицы (tables) 89
 включение 89
 Табулятор (tab)
 клавиша 29
 трактуемый как пробел 29, 31
 Текст (text) 27
 в математическом режиме 52–53,
 62
 выделенный 19, 28, 36, 79, 91, 92
 выключной 38, 89
 прямой 79
 центрирование 88
 Текстовые (text)
 символы 138
 шрифты 136–137
 Текстовые окружения (text
 environments)
 abstract 78
 center 28, 36, 89
 document 31, 35, 73, 78
 figure 88
 flushleft 28
 flushright 28, 36
 proof \textcircled{A} 21, 95
 table 89
 tabular 89
 thebibliography 80, 81
 theorem 87
 theorem \textcircled{A} 91
 перечни (lists) *см.* Окружения
 типа перечня
 Текстовые редакторы (text editors)
 16–18, 115, 121
 Тело (body)
 amsart \textcircled{A} 90
 intrart.tex 77–81
 аннотация (abstract) 78
 определение 78

статьи 77
 теоремы 87
 Теорем нумерация (theorems,
 numbering of) 21
 Тильда (~, tilde)
 связка/неразрывный
 пробел (tie/unbreakable
 space) 54
 Тире (dashes) 36
 em dash (—) 36
 en dash (–) 36
 Титульная страница (title page) 78
 Точка (period (.)) 32
 в аббревиатурах 32
 в инициалах 32
 в конце предложения 32
 Точка выравнивания (alignment
 point, &) 57, 65, 66

У

Умножение (multiplication) 46
 Утверждения (proclamations) 77
 \theoremstyle \textcircled{A} 92
 в amsart \textcircled{A} 90–92
 нумеруемые 77, 91
 нумерация 91, 114
 внутри раздела \textcircled{A} 92
 последовательная \textcircled{A} 92
 определение 77, 87, 90–92
 провозглашение 87, 91
 стиль \textcircled{A} 92, 114

Ф

Файл DVI
 просмотр на экране (viewer) 17
 Файлы (files)
 DVI 116, 144
 EPS 88
 PostScript (PS) 144, 145

PS 144
 в формате PDF 145
 вспомогательные (**aux**) 54, 116
 инкапсулированный
 (Encapsulated) PostScript
 (EPS) 144
 исходные 29
 именование 85
 форматирование 75
 исходные (**source**) 16, 27, 29, 31,
 32, 35, 41, 54, 87, 108, 113,
 115, 119
 протокола (**log**) 33, 115, 116,
 119, 120
 стилевые (**sty**) 96
 Факультативные (**optional**)
 аргументы 37, 39, 52, 91–93
 \address Ⓐ 94
 \author Ⓐ 94
 \curraddr Ⓐ 94
 \email Ⓐ 94
 \title Ⓐ 93
 в **** 35, 37, 69
 использование квадратных
 скобок, [] 37
 команды **\newtheorem** Ⓐ 92
 окружения **theorem** Ⓐ 91
 Формат (**format**) **TEX**'а 17, 30, 73
 Форматирование (**formatting**)
 документа **TEX**'ом 20–21, 115
 определяемое классом документа
 21, 22, 35, 54, 81, 91, 114,
 115
 Формулы (**formulas**) 41, 47, 50, 52,
 60
 выровненные Ⓐ 55–60

Ц

Центр (**center**)
 выключка 36
 выравнивание 88
 Центрирование (**centering**) 28, 36,
 50, 66, 88, 89

Ч

Часто задаваемые вопросы
 (Frequently Asked
 Questions, FAQ) 144
 Числовой диапазон (**number ranges**)
 36

Ш

Шрифтовое оформление (**style**)
 курсивом (**italics**) 36
 полужирным (**boldface**) 36
 типа машинописного (**typewriter
 text**) 36
 Шрифты (**fonts**)
 AMSFonTS Ⓐ 22, 115, 141, 143
 Computer Modern (CM) 25, 115,
 144
 типа пишущей машинки
 (**typewriter**) 24, 25
 European Modern (EM) 121
 Extended Computer Modern (EC)
 121
 ажурный алфавит (**blackboard
 bold**) Ⓐ 63
 математические 134
 математические рукописные
 (**calligraphic math**) 68
 текстовые 136–137

Оглавление



От переводчика	5
Предисловие к русскому изданию	9
Быстрый поиск	11
Введение	15
Вы в цейтноте?	15
Общее представление	15
Выбор конкретной установки \LaTeX 'а	18
Что значит «разметка документа»?	19
\TeX	19
\LaTeX	20
Пакеты AMS	21
Из чего состоит книга?	22
Один совет	23
Постоянное обновление	24
Соглашения	24
Благодарности	25
Глава 1 Набор и обработка текста	27
1.1 Исходный файл	27
1.2 Клавиатура	28
1.3 Первая проба пера	30
1.4 Слишком длинные строки	32
1.5 Дополнительные особенности набора текста	35
1.6 Окружения типа перечня	37

Глава 2	Набор математических выражений	40
2.1	Заметка с математическими формулами	40
2.2	Ошибки в математическом наборе	43
2.3	Построение формульных блоков	46
2.4	Набор математических соотношений	53
2.5	Выравниваемые формулы в пакете AMS	55
2.5.1	Окружение <code>align</code>	55
2.5.2	Окружение <code>alignat</code>	59
2.5.3	Окружение <code>cases</code>	60
Глава 3	Формулы и определяемые пользователем команды	61
3.1	Галерея формул	61
3.2	Определяемые пользователем команды	69
3.2.1	Сокращения для команд	69
3.2.2	Команды с аргументами	71
3.2.3	Переопределяемые команды	72
3.3	Поэтапное построение формулы	73
Глава 4	Анатомия статьи	76
4.1	Исходный файл \LaTeX 'овской статьи	76
4.2	Статья после обработки \LaTeX 'ом	81
4.3	Заготовки для статьи в \LaTeX 'е	84
4.4	Ваша первая статья	85
4.4.1	Редактирование сведений об издании	86
4.4.2	Расчленение тела	86
4.4.3	Провозглашение утверждений	87
4.4.4	Ссылки на литературу	87
4.4.5	Добавление графики	88
4.4.6	Добавление таблиц	89
Глава 5	Статья AMS	90
5.1	Структура статьи AMS	90
5.2	Определения утверждений	90
5.2.1	Последовательная нумерация	92
5.2.2	Своя нумерация внутри раздела	92
5.2.3	Стиль для утверждений	92
5.3	Нумерация формул	93
5.4	Сведения об издании	93
5.4.1	Информация о статье	93
5.4.2	Информация об авторе	94
5.4.3	Информация AMS	94
5.5	Доказательства	95
5.6	Образец статьи AMS	95

Глава 6 Работа в \LaTeX'е	108
6.1 Сообщения \LaTeX 'а об ошибках	108
6.2 Логический и явный дизайн	113
6.3 Как \LaTeX работает	115
6.4 Применение \LaTeX 'а	115
6.4.1 Подсказки \LaTeX 'а	118
6.4.2 Релизы	119
6.4.3 Программы проверки орфографии и текстовые редакторы	120
6.4.4 \LaTeX для неанглийских языков	121
6.5 Что читать дальше	121
Приложение А Таблицы математических символов	123
A.1 Греческие и еврейские буквы	123
A.1.1 Греческие буквы	123
A.1.2 Еврейские буквы	124
A.2 Бинарные отношения	125
A.2.1 Бинарные отношения \LaTeX 'а	125
A.2.2 Бинарные отношения AMS	126
A.2.3 Бинарные отношения AMS с отрицанием	127
A.3 Бинарные операции	128
A.4 Стрелки	129
A.5 Разные символы	130
A.6 Пробелы в формулах и тексте	130
A.7 Ограничители	131
A.8 Названия математических операций	132
A.8.1 Большие операторы	133
A.9 Математические акценты и шрифты	134
A.9.1 Математические акценты	134
A.9.2 Команды для математических шрифтов	134
Приложение В Таблицы текстовых символов	135
V.1 Акценты и шрифты для текста	135
V.1.1 Акценты для текста	135
V.1.2 Команды переключения текстовых шрифтов	136
V.1.3 Изменение размера текстовых шрифтов (\LaTeX и AMS) .	137
V.2 Некоторые буквы европейских языков	138
V.3 Дополнительные текстовые символы	138
Приложение С \TeX, \LaTeX и Internet	139
C.1 Получение файлов из Internet'а	139
C.2 Коммерческие реализации \TeX 'а	141

С.3	Свободные и условно свободные реализации	142
С.4	Группы пользователей Т _E X'а и AMS	142
С.5	Некоторые полезные источники информации по пакету L ^A T _E X .	144
С.6	Представление своей работы в Internet'e	144
Именной указатель		146
Предметный указатель		147

Справочное издание

Георг Грэтцер

Первые шаги в \LaTeX 'е

Зав. редакцией И. А. Маховая
Ведущий редактор А. С. Попов
Художник И. И. Куликова
Художественный редактор Н. В. Зотова
Технический редактор О. Г. Лапко

Оригинал-макет подготовлен И. А. Маховой в пакете $\LaTeX 2\epsilon$
с использованием семейства шрифтов Computer Modern
с кириллическим расширением LN

Лицензия ЛР № 010174 от 20.05.97 г.

Подписано к печати 1.08.2000. Формат 70×100/16.
Гарнитура Литературная. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем 5,50 бум. л. Усл. печ. л. 14,30. Уч.-изд. л. 10,62.
Изд. № 20/9723. Тираж 5000 экз.
Заказ 1454.

Издательство «Мир»
Государственного комитета Российской Федерации по печати
129820, ГСП, Москва, И-110, 1-й Рижский пер., 2.

Диaposитивы изготовлены в издательстве «Мир»

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных диaposитивов
в ОАО «Можайский полиграфический комбинат»
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.

В
И
Б
Л
Д
И
О
Т
Т
Е
К
Е
Л
Ь
С
К
И
Х

Выпускаемая издательством «Мир» серия

посвящена знаменитой издательской
системе $\text{T}_\text{E}\text{X}$, созданной Д. Э. Кнудом,
и родственным вопросам



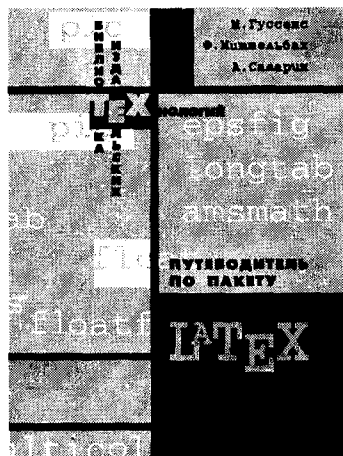
Технологий

Все программное обеспечение, относящееся к этой
системе, является свободным или условно свободным,
что делает ее особенно привлекательной для всех, кто
имеет доступ в Internet.

По книгам этой серии новичок научится полиграфически грамотно и красиво оформлять свои научные статьи с формулами, графиками и таблицами; он также узнает, в каком виде удобнее и быстрее пересылать по электронной почте статью в научный журнал или письмо о научном открытии коллеге.

Тот, кто уже знаком с издательской системой $\text{T}_\text{E}\text{X}$, найдет здесь много новых и полезных сведений о том, как подготовить оригинал-макет научной монографии с таблицами, формулами, указателем, списком литературы, иллюстрациями, в том числе цветными, о технологиях изготовления компьютерных шрифтов, о возможностях представления научных работ в сети Internet и о многом другом.

Вышла в свет первая книга серии:



М. Гуссенс, Ф. Миттельбах, А. Самарин. Путеводитель по пакету $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ и его расширению $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}_2\epsilon$: Пер. с англ., 1999. — 606 с., ил.

Исчерпывающее справочное руководство по пакету $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}_2\epsilon$, широко применяемому при подготовке изданий как по точным, так и по гуманитарным наукам и принятому в качестве международного стандарта во всех ведущих научно-технических издательствах.

В книге в полном объеме собран мощный инструментарий $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ а: NFSS2, AMS- $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$, epic, eepic, MakeIndex, Bib $\text{T}_\text{E}\text{X}$, а также описывается язык PostScript и пакет многоязыковой поддержки Babel.

Книга предназначена для тех, кто хочет знать, как расширить возможности $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ а, чтобы уметь красиво оформлять издания: для профессиональных полиграфистов, авторов, разработчиков и программистов.

Готовятся к выпуску:

- **П. Каров.** Шрифтовые технологии. Описание и инструментарий: Пер. с англ. — 36 л., ил.

Книга написана немецким дизайнером шрифтов с мировым именем. Освещают такие темы, как история и технология производства шрифтов, шрифтовой рынок, методы определения качества шрифта, удобочитаемость, классификация шрифтовой формы и проблемы защиты авторского права. Издание дополнено материалом, отражающим современную шрифтовую ситуацию в России.

Представляет интерес для полиграфистов, дизайнеров, программистов, связанных с разработкой и использованием цифровых шрифтов, а также студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

- **Д. Кнут.** Компьютерная типография: Пер. с англ. — 52 л., ил.

Сборник работ Д. Кнута, написанных им за время работы над созданием всемирно известных систем \TeX и METAFONT, в который вошли также статьи последних лет по этой тематике. Книга разделена условно на три раздела: \TeX и относящиеся к нему темы; METAFONT и родственные вопросы; \TeX и METAFONT в историческом аспекте. Представлен богатый иллюстративный материал и приводятся тексты программ. Как и во всех книгах Д. Кнута весьма серьезные вопросы излагаются просто и увлекательно, что, учитывая междисциплинарную направленность книги, делает ее доступной для специалистов в разных областях науки.

Книга представляет интерес для научных работников всех специальностей, самостоятельно готовящих свои работы для публикации, для специалистов в области информатики и издательских систем, а также для математиков, интересующихся нестандартными приложениями.

- **М. Гуссенс, С. Ратц.** Путеводитель по пакету \LaTeX и его web-приложениям: Пер. с англ. — 43 л., ил.

Подробный справочник, отражающий современное состояние программных продуктов для представления научных публикаций, подготовленных в $\LaTeX 2_{\epsilon}$, в сети Internet и для обратного преобразования web-документов в \LaTeX -формат. Дается полное описание таких средств, как HTML, XML, MathML и конвертеры для них, например $\LaTeX 2_{\epsilon}$ HTML, $\LaTeX 2_{\epsilon}$ 4ht и т. п. Книга снабжена полным аннотированным каталогом web-сайтов, которые предоставляют исходные тексты программ и документацию к ним.

Представляет интерес для всех \TeX -пользователей: научных работников, самостоятельно готовящих свои работы к изданию, профессиональных наборщиков, специалистов по издательским системам и студентов соответствующих специальностей.

- **М. Гуссенс, С. Ратц, Ф. Миттельбах.** Путеводитель по пакету \LaTeX и его графическим расширениям: Пер. с англ. — 44 л., ил.

Исчерпывающий справочник по стандартным графическим расширениям \LaTeX 'а, позволяющим сопроводить текст черно-белыми и цветными иллюстрациями высокого качества. Приводятся подробные описания пакетов XY-pic, PSTricks, METAPost и PostScript-шрифтов. Описываются средства для записи музыкальных партитур и настольных игр (шахматы, шашки, нарды и т. п.) Объясняется, как распечатывать PS-файлы на принтерах, не поддерживающих PostScript. Все упомянутые в книге пакеты имеются в свободном доступе в \TeX -архивах в сети Internet.

Представляет интерес для всех \TeX -пользователей: научных работников, самостоятельно готовящих свои работы к изданию, профессиональных наборщиков, специалистов по издательским системам и студентов соответствующих специальностей.

Книги издательства «Мир»

можно приобрести по издательским ценам
в рекламно-коммерческом центре издательства по адресу:

Москва, 1-й Рижский пер., д. 2, корп. 2, ком. 55
(метро «Рижская», далее авт. 714 до остановки
«1-й Рижский пер.»)

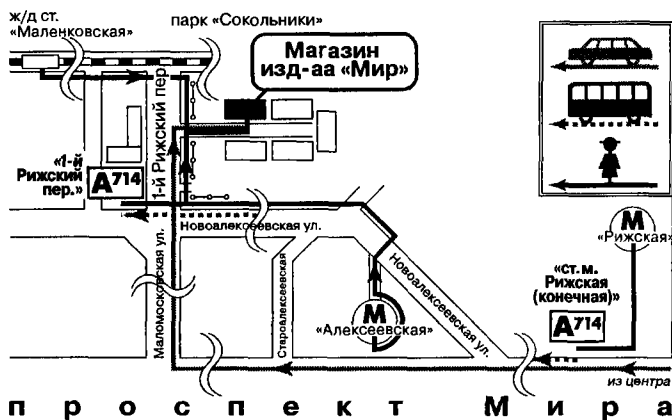
Иногородним покупателям (в пределах России)
книги высылаются наложенным платежом.

Заказы следует направлять по адресу издательства:

129820, ГСП, Москва, И-110, 1-й Рижский пер., д. 2,
коммерческая служба

тел. 286-17-72
286-25-50
286-84-49
286-84-55
286-83-88

факс (095) 288-95-22
e-mail: victor@mir.msk.su



Книги издательства «Мир» также можно приобрести в крупнейших магазинах Москвы:

- ГУП «Объединенный центр «Московский Дом книги» — ул. Новый Арбат, д. 8
- ТД «Библио-глобус» — ул. Мясницкая, д. 6
- «Дом технической книги» — Ленинский пр., 40
- ТДК «Москва» — ул. Тверская, д. 8

Г. Грэтцер

**ПЕРВЫЕ
ШАГИ**

**В
L^AT_EX²_ε**

Вы написали статью и хотите опубликовать ее в научном журнале, например, Американского математического общества. Для того чтобы статья вышла в свет быстрее, она должна быть подготовлена в формате LaTeX 2_ε. Книга Г. Грэтцера предназначена для авторов (математиков, физиков, инженеров), которые хотят быстро научиться готовить свои статьи в LaTeX'e. Автор, имеющий большой опыт преподавания, на конкретных образцах статей методично и доходчиво объясняет основные команды и окружения пакетов LaTeX и AMS, приводит много полезных адресов в Internet'e, дает подробные указатели.

ISBN 5-03-003366-1



9 785030 033662