

Процедура чтения книг этой серии

1. Начните читать настоящую процедуру, если вы этого еще не сделали. *Продолжайте в точном соответствии с указанными шагами.* (Общая форма этой процедуры и сопровождающей ее блок-схемы будет использоваться на протяжении всей книги.)
2. Прочтите примечания к упражнениям (с. 23–25).
3. Установите N равным 1.
4. Начните чтение главы N . *Не* читайте эпиграфы, помещенные в ее начале.
5. Вам интересен предмет этой главы? Если да, перейдите к шагу 7; если нет, перейдите к шагу 6.
6. $N \leq 2$? Если нет, перейдите к шагу 16; если да, то все-таки просмотрите главу. (В главах 1 и 2 содержится важный вводный материал, а также обзор основных методов программирования. Эти главы следует хотя бы просмотреть, чтобы ознакомиться с условными обозначениями и компьютером MIX.)
7. Начните чтение следующего раздела главы; но, если вы уже дошли до конца главы, перейдите к шагу 16.
8. Отмечен ли номер раздела символом “*”? Если да, то при первом чтении этот раздел можно пропустить (в нем рассматривается специальный вопрос, который интересен, но не имеет первостепенного значения). Вернитесь к шагу 7.
9. Есть ли у вас склонности к математике? Если математика для вас — китайская грамота, то перейдите к шагу 11; в противном случае перейдите к шагу 10.
10. Проверьте математические выкладки, выполненные в этом разделе (и сообщите автору о замеченных ошибках). Перейдите к шагу 12.
11. Если в текущем разделе содержится много математических выкладок, то лучше не читайте их. Тем не менее вам следует ознакомиться с основными результатами раздела; они, как правило, либо приводятся в самом начале раздела, либо выделены *курсивом* в самом конце сложной части текста.
12. Выполните рекомендуемые упражнения к разделу в соответствии с указаниями, приведенными в примечаниях к упражнениям (которые вы прочитали на шаге 2).
13. Поработав над упражнениями в свое удовольствие, сравните полученные ответы с теми, которые приведены в соответствующем разделе в конце книги (если для

этих задач даны ответы). Прочтите также ответы к упражнениям, над которыми у вас не было времени поработать. (*Замечание.* В большинстве случаев имеет смысл сначала прочесть ответ к упражнению n , а затем приступить к упражнению $n + 1$, поэтому шаги 12 и 13 обычно выполняются одновременно.)

14. Вы устали? Если нет, вернитесь к шагу 7.
15. Отправляйтесь спать. А когда проснетесь, вернитесь к шагу 7.
16. Увеличьте N на 1. Если $N = 3, 5, 7, 9, 11$ или 12, то возьмите следующий том этой серии книг.
17. Если N меньше или равно 12, то вернитесь к шагу 4.
18. Поздравляю! Теперь постарайтесь убедить друзей в том, что необходимо приобрести экземпляр тома 1 и начать его читать. Сами же возвращайтесь к шагу 3.

Горе тому, кто читает только одну книгу.

— ДЖОРДЖ ГЕРБЕРТ (GEORGE HERBERT), *Jacula Prudentum*, 1144 (1640)

*Единственный недостаток всех
литературных произведений в том,
что они слишком длинны.*

— ВОВЕНАРГ (VAUVENARGUES), *Réflexions*, 628 (1746)

Книги банальны. Гениальна только жизнь.

— ТОМАС КАРЛЕЙЛЬ (THOMAS CARLYLE), *Journal* (1839)

ПРИМЕЧАНИЯ К УПРАЖНЕНИЯМ

УПРАЖНЕНИЯ, приведенные в этой серии книг, предназначены как для самостоятельной проработки, так и для семинарских занятий. Очень трудно и, наверное, просто невозможно выучить предмет, только читая теорию и не применяя ее для решения конкретных задач, которые заставляют задуматься о прочитанном. Более того, мы лучше всего заучиваем то, до чего дошли самостоятельно, своим умом. Поэтому упражнения занимают важное место в данном издании. Я приложил немало усилий, чтобы сделать их как можно более информативными, а также отобрать задачи, которые были бы не только поучительны, но и позволяли читателю получить удовольствие от их решения.

Во многих книгах простые упражнения даются вперемешку с исключительно сложными. Это не всегда удобно, так как читателю хочется знать заранее, сколько времени ему придется затратить на решение задач (иначе в лучшем случае он их только просмотрит). В качестве классического примера подобной ситуации можно привести книгу Ричарда Беллмана (Richard Bellman) *Динамическое программирование* (М.: Изд-во иностр. лит., 1960). Это очень важная, новаторская работа, но у нее есть один недостаток: в конце некоторых глав в разделе “Упражнения и научные проблемы” среди серьезных, еще нерешенных проблем, попадаются простейшие вопросы. Говорят, что кто-то однажды спросил д-ра Беллмана, как отличить упражнения от научных проблем, и он ответил: “Если вы можете решить задачу, значит, это упражнение; в противном случае это научная проблема”.

Совершенно очевидно, что в книге, подобной этой, должны быть приведены и сложные научные проблемы, и простейшие упражнения. Поэтому, чтобы читатель не ломал голову, пытаясь отличить одно от другого, были введены рейтинги, которые определяют степень сложности каждого упражнения. Эти рейтинги имеют следующее значение.

Рейтинг *Объяснение*

- 00 Чрезвычайно простое упражнение, на которое можно ответить сразу же, если прочитанный материал понят. Упражнения подобного типа почти всегда можно решить “в уме”.
- 10 Простая задача, которая заставляет задуматься над прочитанным, но не представляет особых трудностей. На ее решение вы затратите не больше минуты; в процессе решения могут понадобиться карандаш и бумага.
- 20 Средняя задача, которая позволяет проверить, понял ли читатель основные положения изложенного материала. Чтобы получить исчерпывающий ответ, может понадобиться примерно 15–20 минут.
- 30 Задача умеренной сложности. Для ее решения может понадобиться более двух часов (а если одновременно вы смотрите телевизор, то еще больше).

- 40 Достаточно сложная или трудоемкая задача, которую вполне можно включить в план семинарских занятий. Предполагается, что студент должен справиться с ней, затратив не слишком много времени, и решение будет нетривиальным.
- 50 Научная проблема, которая (насколько известно автору в момент написания книги) пока еще не получила удовлетворительного решения, хотя найти его пытались очень многие. Если вы нашли решение подобной проблемы, то опубликуйте его; более того, автор данной книги будет очень признателен, если ему сообщат решение как можно скорее (при условии, что оно правильно).

Интерполируя по этой “логарифмической” шкале, можно понять, что означает любой промежуточный рейтинг. Например, рейтинг 17 говорит о том, что упражнение немного проще, чем задача средней сложности. Если задача с рейтингом 50 будет впоследствии решена каким-либо читателем, то в следующих изданиях данной книги и в списке ошибок, опубликованных в Internet, она может иметь рейтинг 45 (адрес Web-страницы приводится на обороте титульной страницы).

Остаток от деления рейтинга на 5 показывает, какой объем рутинной работы потребуется для решения данной задачи. Таким образом, для решения упражнения с рейтингом 24 может потребоваться больше времени, чем для упражнения с рейтингом 25, но для последнего необходим более творческий подход.

Автор очень старался правильно присвоить рейтинги упражнениям, но тому, кто составляет задачи, трудно предвидеть, насколько сложными они окажутся для кого-то другого. К тому же одному человеку некая задача может показаться простой, а другому — сложной. Таким образом, определение рейтингов — дело достаточно субъективное и относительное. Я надеюсь, что рейтинги помогут вам получить правильное представление о степени трудности задач, но их следует воспринимать в качестве ориентира, а не в качестве абсолюта.

Эта книга написана для читателей с различным уровнем математической подготовки и научного кругозора, поэтому некоторые упражнения рассчитаны исключительно на тех, кто серьезно интересуется математикой или занимается ею профессионально. Если рейтингу предшествует буква *M*, значит, математические понятия и обоснования используются в упражнении в большей степени, чем это необходимо тому, кто интересуется в основном программированием алгоритмов. Если же упражнение отмечено буквами *HM*, то для его решения необходимо знание высшей математики в большем объеме, чем дается в настоящей книге. Но пометка *HM* совсем необязательно означает, что упражнение трудное.

Перед некоторыми упражнениями стоит стрелка “►”, которая означает, что они особенно поучительны и их очень рекомендуется выполнить. Само собой разумеется, никто не ожидает, что читатель (или студент) будет решать *все* задачи, поэтому наиболее важные из них и были выделены. Но это ни в коем случае не означает, что другие упражнения выполнять не стоит! Каждый читатель должен хотя бы попытаться решить все задачи, рейтинг которых меньше или равен 10. Стрелки помогут выбрать задачи с более высокими рейтингами, которые следует решать в первую очередь.

К большинству упражнений приведены ответы, помещенные в отдельном разделе в конце книги. Пожалуйста, пользуйтесь ими разумно: ответ смотрите только

после того, как приложите все усилия, чтобы решить задачу самостоятельно, либо если у вас совершенно нет времени на ее решение. Ответ будет поучителен и полезен для вас только в том случае, если вы ознакомитесь с ним *после* того, как найдете свое решение или изрядно потрудитесь над задачей. Ответы к задачам излагаются очень кратко и схематично, так как предполагается, что читатель честно пытался решить задачу собственными силами. Иногда в приведенном решении дается меньше информации, чем спрашивалось, но чаще бывает наоборот. Вполне возможно, что полученный вами ответ окажется лучше того, который помещен в книге, или вы найдете ошибку в ответе. В таком случае автор был бы очень признателен, если бы вы как можно скорее подробно сообщили ему об этом; тогда в последующих изданиях книги будет опубликовано более удачное решение, а также имя его автора.

Решая задачи, вы, как правило, можете пользоваться ответами к предыдущим упражнениям, за исключением случаев, когда это будет оговорено особо. Рейтинги упражнениям присваивались в расчете именно на это, и вполне возможно, что рейтинг упражнения $n + 1$ ниже рейтинга упражнения n , даже если результат упражнения n является его частным случаем.

Условные обозначения	00	Простейшее (ответ дать немедленно)
	10	Простое (на одну минуту)
▶ Рекомендуется	20	Средней трудности (на четверть часа)
<i>M</i> С математическим уклоном	30	Повышенной трудности
<i>HM</i> Требуется знание высшей математики	40	Высокой трудности
	50	Научная проблема

УПРАЖНЕНИЯ

- ▶ 1. [00] Что означает рейтинг *M20*?
- 2. [10] Какое значение для читателя имеют упражнения, которые приводятся в учебниках?
- 3. [14] Докажите, что $13^3 = 2197$. Обобщите ответ. (Скучных задач, подобных этой, автор старался избегать.)
- 4. [HM45] Докажите, что если n — целое число, $n > 2$, то уравнение $x^n + y^n = z^n$ неразрешимо в целых положительных числах x, y, z .

Мы обсудили этот вопрос со всех сторон.

Перед нами факты, изложенные систематично и по порядку.

— ЭРКЮЛЬ ПУАРО (HERCULE POIROT),
Убийство в восточном экспрессе (1934)

