



1400 задач по программированию

В книге приведено более 1400 задач по программированию. Задачи имеют разный уровень сложности и охватывают большой круг тем – от вычислений по формулам до использования процедур и функций. Решения могут быть реализованы в программе на любом языке – Pascal, Python, C, школьном алгоритмическом языке и др.

Издание будет полезно читателям, самостоятельно изучающим программирование, студентам, осваивающим специальность в сфере ИТ, а также преподавателям школ, колледжей и вузов.



*Златопольский Дмитрий Михайлович,
кандидат технических наук, доцент.
Автор 10 книг, 2 брошюр и более 200 статей
в профильных изданиях по информатике.
Редактор интернет-журнала для учащихся
«Мир информатики». Основатель и директор
музея истории вычислительной техники.*

Интернет-магазин:
www.dmkpress.com

Оптовая продажа:
КТК "Галактика"
books@aliens-kniga.ru



ISBN 978-5-97060-827-2



9 785970 608272 >

1400 задач по программированию



Д. Златопольский

1400 задач по программированию



rescuer

Дмитрий Златопольский

1400 задач по программированию



Москва, 2020

УДК 373.167.1:004+004(075.3)
ББК 32.97я72
367



Златопольский Д.
367 1400 задач по программированию. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 192 с.: ил.
ISBN 978-5-97060-827-2

Овладеть искусством программирования невозможно без решения задач разного типа и уровня сложности. В данной книге читатель найдет более 1400 задач, охватывающих широкий круг тем: вычисления по формулам, обработка данных во время ввода, использование массивов и многие другие.

Задачи не привязаны к конкретному языку программирования и могут быть решены в программе на любом языке – Pascal, Python, C, школьном алгоритмическом языке и др.

Издание пригодится читателям, самостоятельно осваивающим науку программирования, а также студентам, специальность которых связана с IT-сферой. Преподаватели школ, колледжей и вузов также могут использовать данный материал в своей работе.



УДК 373.167.1:004+004(075.3)
ББК 32.97я72

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приведенных сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-97060-827-2
© Златопольский Д., 2020
© Издание, оформление, ДМК Пресс, 2020

Содержание



Предисловие	5
Глава 1. Вывод информации на экран.....	6
Глава 2. Вычисления по формулам.....	9
Глава 3. Целочисленная арифметика	14
Задачи повышенной сложности	19
Глава 4. Варианты действий в программе	22
4.1. Два варианта действий	23
Задачи повышенной сложности	31
4.2. Один, но не обязательный вариант действий.....	36
4.3. Три и более вариантов действий	37
4.4. Несколько вариантов действий	40
Глава 5. Повторение известного количества действий.....	43
Глава 6. Повторение действий по условию.....	53
Глава 7. Обработка данных во время ввода	64
Глава 8. Обработка числовой последовательности, подчиняющейся некоторому закону	83
Глава 9. Повторение повторяющихся действий.....	87
Глава 10. Случайные числа. Моделирование простейших пар	100
Глава 11. Использование массивов	107
Глава 12. Обработка строк символов	137
Глава 13. Работа с данными разного типа	153
Дополнительные задачи для решения в программах на языке Python	162

Глава 14. Использование процедур и функций	164
Приложение 1. Задания на запись арифметических выражений.....	172
Приложение 2. Задания на определение значений переменных величин	175
Приложение 3. Задания на запись логических выражений и определение их значений	180
Литература.....	191



Предисловие

Если вы, уважаемый читатель, хотите стать программистом, то имейте в виду, что одним из условий этого является большой опыт решения задач по программированию. Решайте задачи, абстрактные и содержательные, на 5 минут и на день работы. Все это обязательно вам пригодится. Чем больше опыт решения задач, тем больше вероятность, что уже решенная задача или аналогичная ей встретится вам в будущем. В приобретении такого опыта вам поможет данная книга.

Книга будет полезной также учителям и преподавателям информатики. В ней представлено более 1400 разноуровневых задач по всем разделам курса программирования в средней школе. Задачи эти могут быть использованы при объяснении нового материала, для организации самостоятельной работы учащихся и проведения контрольных мероприятий. Ряд задач предназначен для внутришкольных олимпиад, для использования в кружках по программированию и т. п. Такие задачи помечены символом «*» или вынесены в раздел «Задачи повышенной сложности».

Все задачи могут быть решены на любом языке программирования (Pascal, Python, C, школьном алгоритмическом языке и т. д.).

Глава 1

Вывод информации на экран



1.1. Вывести на одной строке числа 31, 18 и 79 с одним пробелом между ними. Текст '31 18 79' не использовать.

1.2. Вывести на одной строке числа 47, 52 и 150 с двумя пробелами между ними. Текст '47 52 150' не использовать.

1.3. Вывести на экран числа 50 и 10 одно под другим.

1.4. Вывести на экран числа 5, 10 и 21 одно под другим.

1.5. Получить на экране следующее:

1

2

1.6. Число π примерно равно 3,1415926. Вывести на экран это число с тремя цифрами в дробной части. Текст '3.142' не использовать.

1.7. Число e (основание натурального логарифма) приблизительно равно 2,71828. Вывести на экран это число с точностью до десятых. Текст '2.7' не использовать.

1.8. Составить программу вывода на экран числа, вводимого с клавиатуры. Выводимому числу должно предшествовать сообщение «Вы ввели число».

1.9. Составить программу вывода на экран числа, вводимого с клавиатуры. После выводимого числа должно следовать сообщение «– вот какое число Вы ввели».

1.10. Составить программу, которая запрашивает имя человека и повторяет его на экране.

1.11. Составить программу, которая запрашивает название футбольной команды и повторяет его на экране со словами «– это чемпион!».

1.12. Напишите программу, в которую вводится имя человека и выводится на экран приветствие в виде слова «Привет», после которого должна стоять запятая, введенное имя и восклицательный знак. После запятой должен стоять пробел, а перед восклицательным знаком пробела быть не должно.

1.13. Напишите программу, в которую вводится целое число, после чего на экран выводится следующее и предыдущее целое число. Например, при вводе числа 15 на экран должно быть выведено:

Следующее за числом 15 число – 16.

Для числа 15 предыдущее число – 14.

1.14. Составить программу вывода на экран в одну строку трех любых чисел, вводимых с клавиатуры, с двумя пробелами между ними.

1.15. Составить программу вывода на экран в одну строку четырех любых чисел, вводимых с клавиатуры, с одним пробелом между ними.

1.16. Составить программу вывода на экран следующей информации:

- | | | |
|---------|------------|-----------|
| а) 5 10 | б) 100 t | в) x 25 |
| 7 см | 1949 v | x y |



Примечание

t , v , x и y – переменные величины целого типа, значения которых вводятся с клавиатуры и должны быть выведены вместо имен величин.



1.17. Составить программу вывода на экран следующей информации:

- | | | |
|---------|----------|------------|
| а) 2 кг | б) a 1 | в) x y |
| 13 17 | 19 b | 5 y |

Примечание

a , b , x и y – переменные величины целого типа, значения которых вводятся с клавиатуры и должны быть выведены вместо имен величин.

Глава 2

Вычисления по формулам¹



¹ Задания на проведение расчетов по формулам приведены также в главе 3.



2.1. Составить программу:

- а) вычисления значения функции $y = 17x^2 - 6x + 13$ при любом значении x ;
- б) вычисления значения функции $y = 3a^2 + 5a - 21$ при любом значении a .

2.2. Составить программу вычисления значения функции $\frac{a^2 + 10}{\sqrt{a^2 + 1}}$ при любом значении a .

2.3. Составить программу:

- а) вычисления значения функции $\sqrt{\frac{2a + \sin|3a|}{3,56}}$ при любом значении a ;
- б) вычисления значения функции $\sin \frac{3,2 + \sqrt{1+x}}{|5x|}$ при любом значении x .

2.4. Дана сторона квадрата. Найти его периметр.

2.5. Дан радиус окружности. Найти ее диаметр.

2.6. Считая, что Земля – идеальная сфера с радиусом $R \approx 6350$ км, определить расстояние до линии горизонта от точки с заданной высотой над Землей.

2.7. Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.

2.8. Дан радиус окружности. Найти длину окружности и площадь круга.

2.9. Составить программу:

- а) вычисления значения функции $z = 2x^3 - 3,44xy + 2,3x^2 - 7,1y + 2$ при любых значениях x и y ;
- б) вычисления значения функции $x = 3,14(a + b)^3 + 2,75b^2 - 12,7a - 4,1$ при любых значениях a и b .

2.10. Даны два целых числа. Найти:

- а) их среднее арифметическое;
- б) их среднее геометрическое.

2.11. Известны объем и масса тела. Определить плотность материала этого тела.

2.12. Известны количество жителей в государстве и площадь его территории. Определить плотность населения в этом государстве.

2.13. Составить программу решения линейного уравнения $ax + b = 0$ ($a \neq 0$).

2.14. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его гипотенузу.

2.15. Найти площадь кольца по заданным внешнему и внутреннему радиусам.

2.16. Даны катеты прямоугольного треугольника. Найти его периметр.

2.17. Даны основания и высота равнобедренной трапеции. Найти ее периметр.

2.18. Составить программу вычисления значений функций

$$z = \frac{x + \frac{2+y}{x^2}}{y + \frac{1}{\sqrt{x^2+10}}} \text{ и } q = 7,25 \sin x - |y|$$

при любых значениях x и y .

2.19. Составить программу расчета значения функций

$$x = \frac{\frac{2}{a^2+25} + b}{\sqrt{b} + \frac{a+b}{2}} \text{ и } y = \frac{|a| + 2 \sin b}{5,5a}$$

при любых значениях a и b .

2.20. Составить программу расчета значения функций

$$a = \sqrt{\left|e - \frac{3}{f}\right|^3} + g, \quad b = \sin e + \cos^2 h \text{ и } c = \frac{33g}{ef-3}$$

при любых значениях e, f, g и h .

2.21. Составить программу расчета значения функций

$$a = \frac{e + \frac{f}{2}}{3}, \quad b = |h^2 - g| \text{ и } c = \sqrt{(g-h)^2 - 3 \sin e}$$

при любых значениях e, f, g и h .

2.22. Даны два числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое их модулей.



2.23. Даны стороны прямоугольника. Найти его периметр и длину диагонали.

2.24. Даны два числа. Найти их сумму, разность, произведение, а также частное от деления первого числа на второе.

2.25. Даны длины сторон прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем и площадь боковой поверхности.

2.26. Даны координаты на плоскости двух точек. Найти расстояние между этими точками.

2.27. Даны основания и высота равнобедренной трапеции. Найти периметр трапеции.

2.28. Даны основания равнобедренной трапеции и угол при большем основании. Найти площадь трапеции.

2.29. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти периметр и площадь треугольника.

2.30. Выпуклый четырехугольник задан координатами своих вершин. Найти площадь этого четырехугольника как сумму площадей треугольников.

2.31. Известна стоимость 1 кг конфет, печенья и яблок. Найти стоимость всей покупки, если купили x кг конфет, y кг печенья и z кг яблок.

2.32. Известна стоимость монитора, системного блока, клавиатуры и мыши. Сколько будут стоить 3 компьютера из этих элементов? N компьютеров?

2.33. Возраст Тани – X лет, а возраст Мити – Y лет. Найти их средний возраст, а также определить, на сколько отличается возраст каждого ребенка от среднего значения.

2.34. Два автомобиля едут навстречу друг другу с постоянными скоростями V_1 и V_2 км/ч. Определить, через какое время автомобили встретятся, если расстояние между ними было S км.

2.35. Два автомобиля едут друг за другом с постоянными скоростями V_1 и V_2 км/ч ($V_1 > V_2$). Определить, какое расстояние будет между ними через 30 мин после того, как первый автомобиль опередил второй на S км.

2.36. Известно значение температуры по шкале Цельсия. Найти соответствующее значение температуры по шкале:

- а) Фаренгейта;
- б) Кельвина.

Для пересчета по шкале Фаренгейта необходимо исходное значение температуры умножить на 1,8 и к результату прибавить



32, а по шкале Кельвина абсолютное значение нуля соответствует $-273,15$ градуса по шкале Цельсия.

2.37. У американского писателя-фантаста Рэя Бредбери есть роман «450 градусов по Фаренгейту». Разработать программу, которая определяет, какой температуре по шкале Цельсия соответствует указанное в названии значение. (См. *предыдущую задачу*.)

2.38. Напишите программу, в которой вычисляется сумма, разность, произведение, частное и среднее арифметическое двух целых чисел, введенных с клавиатуры. Например, при вводе чисел 2 и 7 должен быть получен ответ вида:

$2+7=9$ $2-7=-5$ $2*7=14$ $2/7=0.2857142857142857$ $(2+7)/2=4.5$



Глава 3

Целочисленная арифметика¹



¹ Задачи по этой теме приведены и в следующих главах.

3.1. Дано расстояние в сантиметрах. Найти число полных метров в нем.

3.2. Дана масса в килограммах. Найти число полных центнеров в ней.

3.3. С некоторого момента прошло 234 дня. Сколько полных недель прошло за этот период?

3.4. Написать программу, которая решает следующую задачу: « N школьников делят k яблок поровну так, чтобы каждому достались только целые яблоки, остальные яблоки остаются в корзинке. Определить, сколько яблок достанется каждому школьнику и сколько яблок останется в корзинке».

3.5. Дан прямоугольник с размерами 543×130 мм. Сколько квадратов со стороной 130 мм можно отрезать от него?

3.6. В купейном вагоне имеется 9 купе с четырьмя местами для пассажиров в каждом. Определить номер купе, в котором находится место с заданным номером (нумерация мест сквозная, начинается с 1).

3.7. В подъезде № 1 пятиэтажного жилого дома 15 квартир. Определить, на каком этаже этого подъезда находится квартира с заданным номером.

3.8. В кинотеатре имеется 20 рядов мест для зрителей, в каждом из которых расположено 15 кресел. Билет для зрителей имеет серию АВ и номер билета, для первого места в первом ряду равного 01643 (далее этот номер увеличивается согласно условному обозначению мест, имеющему вид, показанный в таблице ниже):

1	2	...	15
16	17	...	30
...
286	287		300

Определить, в каком ряду находится место, билет на которое имеет заданный серийный номер.

3.9. С начала суток прошло n секунд. Определить:

- а) сколько полных часов прошло с начала суток;
- б) сколько полных минут прошло с начала очередного часа;
- в) сколько полных секунд прошло с начала очередной минуты.

3.10. Дано целое число k ($1 \leq k \leq 365$). Присвоить целочисленной величине n значение 1, 2, ..., 6 или 0 в зависимости от то-

го, на какой день недели (понедельник, вторник, ..., субботу или воскресенье) приходится k -й день года, в котором 1 января:

- а) понедельник;
- б) вторник;
- в) d -й день недели (если 1 января – понедельник, то $d = 1$, если вторник – $d = 2$, ..., если воскресенье – $d = 7$).

3.11. С начала 1990 года по некоторый день прошло n месяцев и 2 дня. Присвоить целочисленной величине x значение 1, 2, ..., 11 или 12 в зависимости от того, каким месяцем (январем, февралем и т. п.) является месяц этого дня. Например, при $n = 3$ значение x равно 4.

Замечание

В задачах 3.12–3.15 условный оператор не использовать.

3.12. В подъезде № 1 пятиэтажного жилого дома 20 квартир. Определить:

- 1) на каком этаже этого подъезда находится квартира с заданным номером;
- 2) какой по счету является эта квартира, если квартира с минимальным номером является первой на этаже.


3.13. Дана таблица из 10 строк и 5 столбцов. Определить:

- 1) в какой строке находится значение с порядковым номером n , если нумерацию вести построчно сверху вниз, а в каждой строке – слева направо;
- 2) в какой строке находится это значение.

3.14. В жилом 9-этажном доме имеется 4 подъезда, на каждом этаже – 6 квартир. Определить:

- 1) в каком подъезде находится квартира с заданным номером;
- 2) на каком этаже этого подъезда она находится;
- 3) какой по счету на этаже является эта квартира, если квартира с минимальным номером является первой на этаже.

3.15. На складе товары находятся в 10-ярусном стеллаже, разбитом на 8 секций. В каждой секции на каждом ярусе предусмотрено 15 мест для товаров. Нумерация мест показана на рис. 3.1. Склад обслуживается роботом. Определить, в какой секции и на каком ярусе робот должен взять товар, находящийся на месте с заданным номером.



	Секция 1				Секция 2					Секция 8			
Ярус 10													
...													
Ярус 2	121	122	...										
Ярус 1	1	2	...	15	16	17	...	30					

Рис. 3.1

Вариант задачи – отличается системой нумерации мест (см. рис. 3.2).

	Секция 1				Секция 2				...	Секция 8			
Ярус 10	10	20	...										
...													
Ярус 2	2	12	...										
Ярус 1	1	11	...	141	151								

Рис. 3.2

3.16. Дано двузначное число. Найти:

- число десятков в нем;
- число единиц в нем.

3.17. Написать программу, в которой рассчитывается сумма цифр двузначного числа, вводимого с клавиатуры.

3.18. Дано двузначное число. Получить число, образованное при перестановке цифр заданного числа.

3.19. Написать программу, в которую вводится трехзначное число и выводятся на экран его цифры (через запятую). Например, при вводе числа 123 программа должна вывести:

1, 2, 3

3.20. Дано трехзначное число. Найти:

- число единиц в нем;
- число десятков в нем;
- сумму его цифр;
- произведение его цифр.

3.21. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево.

3.22. Дано трехзначное число. В нем зачеркнули первую слева цифру и приписали ее в конце. Найти полученное число.

3.23. Дано трехзначное число. В нем зачеркнули последнюю справа цифру и приписали ее в начале. Найти полученное число.

3.24. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа.

3.25. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке второй и третьей цифр заданного числа.

3.26. Дано трехзначное число, в котором все цифры различны. Получить шесть чисел, образованных при перестановке цифр заданного числа.

3.27. Написать программу, в которой рассчитывается:

- а) сумма цифр 4-значного числа, вводимого с клавиатуры.
- б) то же, 5-значного.

3.28. Дано четырехзначное число. Найти:

- а) число, полученное при прочтении его цифр справа налево;
- б) число, образуемое при перестановке первой и второй, третьей и четвертой цифр заданного числа. Например, из числа 5434 получить 4543, из числа 7048 – 784;
- в) число, образуемое при перестановке второй и третьей цифр заданного числа. Например, из числа 5084 получить 5804;
- г) число, образуемое при перестановке двух первых и двух последних цифр заданного числа. Например, из числа 4566 получить 6645, из числа 7304 – 473.

Последнюю задачу решить двумя способами:

- 1) с выделением отдельных цифр заданного числа;
- 2) без выделения отдельных цифр заданного числа.

3.29. Дано натуральное число n ($n > 9$). Найти:

- а) число единиц в нем;
- б) число десятков в нем.

3.30. Дано натуральное число n ($n > 99$). Найти:

- а) число десятков в нем;
- б) число сотен в нем.

3.31. Дано натуральное число n ($n > 999$). Найти:

- а) число сотен в нем;
- б) число тысяч в нем.

3.32. Из трехзначного числа x вычли его последнюю цифру. Когда результат разделили на 10, а к частному слева приписали последнюю цифру числа x , то получилось число 237. Найти число x .

3.33. Из трехзначного числа x вычли его последнюю цифру. Когда результат разделили на 10, а к частному слева приписали последнюю цифру числа x , то получилось число n . Найти число n .

3.34. В трехзначном числе x зачеркнули первую цифру. Когда оставшееся число умножили на 10, а произведение сложили с первой цифрой числа x , то получилось число 564. Найти число x .

3.35. В трехзначном числе x зачеркнули первую цифру. Когда полученное число умножили на 10, а произведение сложили с первой цифрой числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $1 \leq n \leq 999$).

3.36. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образованному при этом двузначному числу слева приписали вторую цифру числа x , то получилось число 546. Найти число x .

3.37. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образованному при этом двузначному числу слева приписали вторую цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число n (значение n вводится с клавиатуры, $10 \leq n \leq 999$, и при этом число десятков в n не равно нулю).

3.38. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образованному при этом двузначному числу справа приписали вторую цифру числа x , то получилось число 456. Найти число x .

3.39. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образованному при этом двузначному числу справа приписали вторую цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $100 \leq n \leq 999$).

3.40. В трехзначном числе x зачеркнули его последнюю цифру. Когда в оставшемся двузначном числе переставили цифры, а затем приписали к ним слева последнюю цифру числа x , то получилось число 654. Найти число x .

3.41. В трехзначном числе x зачеркнули его последнюю цифру. Когда в оставшемся двузначном числе переставили цифры, а затем приписали к ним слева последнюю цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $1 \leq n \leq 999$, и при этом число единиц в n не равно нулю).

Задачи повышенной сложности

3.42. Даны цифры двух целых чисел: двузначного a_2a_1 и однозначного b , где a_1 – число единиц, a_2 – число десятков. Получить цифры числа, равного сумме заданных чисел (известно, что это число двузначное). Слагаемое – двузначное число и число-результат не определять; условный оператор не использовать.

3.43. Даны цифры двух двузначных чисел, записываемых в виде a_2a_1 и b_2b_1 , где a_1 и b_1 – число единиц, a_2 и b_2 – число десятков. Получить цифры числа, равного сумме заданных чисел (известно, что это число двузначное). Слагаемое – двузначное число и число-результат не определять; условный оператор не использовать.

3.44. Даны цифры двух десятичных целых чисел: трехзначного $a_3a_2a_1$ и двузначного b_2b_1 , где a_1 и b_1 – число единиц, a_2 и b_2 – число десятков, a_3 – число сотен. Получить цифры числа, равного сумме заданных чисел (известно, что это число трехзначное). Числа-слагаемые и число-результат не определять; условный оператор не использовать.

3.45. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 180$) и последовательность цифр 10111213...9899, в которой выписаны подряд все двузначные числа. Определить:

- номер пары цифр, в которую входит k -я цифра;
- двузначное число, образованное парой цифр, в которую входит k -я цифра;
- k -ю цифру, если известно, что:
 - k – четное число;
 - k – нечетное число.

Примечание

Величины строкового типа не использовать.

3.46. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 150$) и последовательность цифр 101102103...149150, в которой выписаны подряд все трехзначные числа от 101 до 150.

Определить k -ю цифру, если известно, что:

- k – число, кратное трем;
- k – одно из чисел 1, 4, 7, ...;
- k – одно из чисел 2, 5, 8, ...

Примечание

Величины строкового типа не использовать.

3.47. Даны целые числа h , m , s ($0 < h \leq 23$, $0 \leq m \leq 59$, $0 \leq s \leq 59$), указывающие момент времени: « h часов, m минут, s секунд». Определить угол (в градусах) между положением часовой стрелки в начале суток и в указанный момент времени.

3.48. С начала суток часовая стрелка повернулась на y градусов ($0 \leq y < 360$, y – вещественное число). Определить число полных часов и число полных минут, прошедших с начала суток.



3.49. Часовая стрелка образует угол y с лучом, проходящим через центр и через точку, соответствующую 12 часам на циферблате, $0 < y \leq 2\pi$. Определить значение угла для минутной стрелки, а также количество полных часов и полных минут.

3.50. Даны целые числа h, m ($0 < h \leq 12, 0 \leq m \leq 59$), указывающие момент времени: « h часов, m минут». Определить наименьшее время (число полных минут), которое должно пройти до того момента, когда часовая и минутная стрелки на циферблате:

- а) совпадут;
- б) расположатся перпендикулярно друг другу.

3.51. Даны два целых числа a и b . Если a делится на b или b делится на a , то вывести 1, иначе – любое другое число. Условные операторы и операторы цикла не использовать.





Глава 4

Варианты действий в программе



4.1. Два варианта действий

4.1. Даны два различных вещественных числа. Определить:

- а) какое из них больше;
- б) какое из них меньше.

4.2. Рассчитать значение y при заданном значении x :

$$y = \begin{cases} \sin^2 x & \text{при } x > 0, \\ 1 - 2\sin^2 x & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

4.3. Рассчитать значение y при заданном значении x :

$$y = \begin{cases} \sin x^2 & \text{при } x > 0, \\ 1 + 2\sin^2 x & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

4.4. Определить, в какую из областей – I или II (рис. 4.1) – попадает точка с заданными координатами. Для простоты принять, что точка не попадает на границу областей.

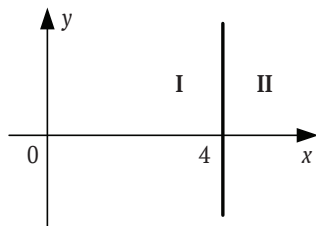


Рис. 4.1

4.5. Определить, в какую из областей – I или II (рис. 4.2) – попадает точка с заданными координатами. Для простоты принять, что точка не попадает на границу областей.

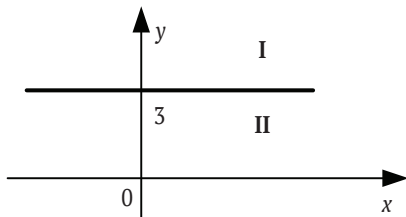


Рис. 4.2

4.6. Для функций, заданных графически (рис. 4.3), определить значение y при заданном значении x .

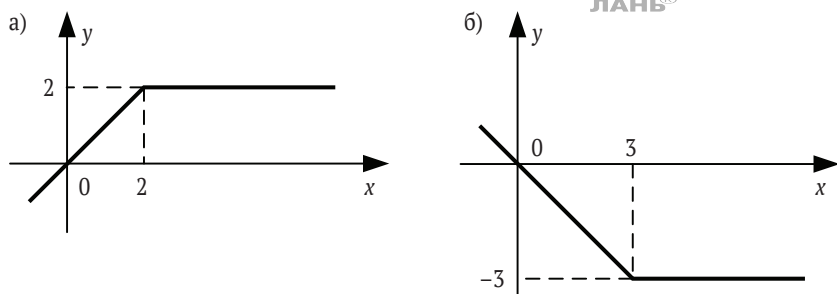


Рис. 4.3

4.7. Составить программу для вычисления значения функции $f(x)$:

$$f = \begin{cases} kx, & \text{если } k < x, \\ k + x, & \text{если } k \geq x, \end{cases}$$

где

$$k = \begin{cases} x^2, & \text{если } \sin x < 0, \\ |x|, & \text{если } \sin x \geq 0. \end{cases}$$

4.8. Составить программу для вычисления значения функции $f(x)$:

$$f = \begin{cases} |x|, & \text{если } x < k, \\ kx, & \text{если } x \geq k, \end{cases}$$

где

$$k = \begin{cases} x^2, & \text{если } \sin x \geq 0, \\ |x|, & \text{если } \sin x < 0. \end{cases}$$

4.9. Определить максимальное и минимальное значения из двух различных вещественных чисел. Использовать один условный оператор.

4.10. Известны два расстояния: одно выражено в километрах, другое – в футах (1 фут = 0,3048 м). Какое из расстояний меньше?



4.11. Известны две скорости: одна выражена в километрах в час, другая – в метрах в секунду. Какая из скоростей больше?

4.12. Даны радиус круга и сторона квадрата. У какой фигуры площадь больше?

4.13. Даны объемы и массы двух тел из разных материалов. Материал какого из тел имеет большую плотность?

4.14. Известны сопротивления двух не соединенных друг с другом участков электрической цепи и напряжение на каждом из них. По какому участку протекает меньший ток?

4.15. Даны коэффициенты a , b и c квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$). Выяснить, имеет это уравнение корни или нет (сами корни, если они есть, вычислять не нужно).

4.16. Для условий предыдущей задачи в случае наличия вещественных корней найти их, в противном случае – вывести на экран соответствующее сообщение. Вариант равенства корней отдельно не рассматривать.

4.17. Известны год и номер месяца рождения человека, а также год и номер месяца сегодняшнего дня (январь – 1 и т. д.). Определить возраст человека (число полных лет). В случае совпадения указанных номеров месяцев считать, что прошел полный год.

4.18. Известны площади круга и квадрата. Определить:

а) уместится ли круг в квадрате?

б) уместится ли квадрат в круге?

4.19. Известны площади круга и равностороннего треугольника. Определить:

а) уместится ли круг в треугольнике?

б) уместится ли треугольник в круге?

4.20*. Даны два прямоугольника, стороны которых параллельны или перпендикулярны осям координат. Известны координаты левого нижнего и правого нижнего углов каждого из них. Найти координаты левого нижнего и правого верхнего углов минимального прямоугольника, содержащего указанные прямоугольники.

4.21*. Даны два прямоугольника, стороны которых параллельны или перпендикулярны осям координат. Известны координаты левого нижнего угла каждого из них и длины их сторон. Найти координаты левого нижнего и правого верхнего углов минимального прямоугольника, содержащего указанные прямоугольники.

4.22. Если целое число m делится нацело на целое число n , то вывести на экран частное от деления, в противном случае вывести сообщение « m на n нацело не делится».

4.23. Определить, является ли число a делителем числа n .

4.24. Дано натуральное число. Определить:

- а) является ли оно четным;
- б) оканчивается ли оно цифрой 7.

4.25. Дано целое число n . Вывести на экран следующее за ним четное число.

4.26. Дано двузначное число. Определить:

- а) какая из его цифр больше: первая или вторая;
- б) одинаковы ли его цифры.

4.27. Дано двузначное число. Определить, равен ли квадрат этого числа учетверенной сумме кубов его цифр. Например, для числа 48 ответ положительный, для числа 52 – отрицательный.

4.28. Дано двузначное число. Определить:

- а) является ли сумма его цифр двузначным числом;
- б) больше ли числа a сумма его цифр.

4.29. Дано двузначное число. Определить:

- а) кратна ли трем сумма его цифр;
- б) кратна ли сумма его цифр числу a .

4.30. Дано трехзначное число. Выяснить, является ли оно палиндромом («перевертышем»), т. е. таким числом, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа налево.

4.31. Дано трехзначное число. Определить, какая из его цифр больше:

- а) первая или последняя;
- б) первая или вторая;
- в) вторая или последняя.



4.32. Дано трехзначное число. Определить, равен ли квадрат этого числа сумме кубов его цифр.

4.33. Дано трехзначное число. Определить:

- а) является ли сумма его цифр двузначным числом;
- б) является ли произведение его цифр трехзначным числом;
- в) больше ли числа a произведение его цифр;
- г) кратна ли пяти сумма его цифр;
- д) кратна ли сумма его цифр числу a .

4.34. Дано трехзначное число:

- а) верно ли, что все его цифры одинаковые;
- б) определить, есть ли среди его цифр одинаковые.

4.35. Дано четырехзначное число. Определить:

- а) равна ли сумма двух первых его цифр сумме двух его последних цифр;
- б) кратна ли трем сумма его цифр;
- в) кратно ли четырем произведение его цифр;

г) кратно ли произведение его цифр числу a .

4.36. Дано натуральное число:

- а) верно ли, что оно заканчивается четной цифрой;
- б) верно ли, что оно заканчивается нечетной цифрой.

Примечание

В обеих задачах составное условие не использовать.

4.37. Определить, является ли число a делителем числа b ? А наоборот? (Получить два ответа.)

4.38*. Имеется стол прямоугольной формы с размерами $a \times b$ (a и b – целые числа, $a > b$). В каком случае на столе можно разместить большее количество картонных прямоугольников с размерами $c \times d$ (c и d – целые числа, $c > d$) при размещении их длинной стороной вдоль длинной стороны стола или вдоль короткой? Прямоугольники не должны лежать один на другом и не должны свисать со стола.

4.39*. Работа светофора для пешеходов запрограммирована следующим образом: в начале каждого часа в течение трех минут горит зеленый сигнал, затем в течение двух минут – красный, в течение трех минут – опять зеленый и т. д. Дано вещественное число t , означающее время в минутах, прошедшее с начала очередного часа. Определить, сигнал какого цвета горит для пешеходов в этот момент.

4.40. Проверить, принадлежит ли число, введенное с клавиатуры, интервалу $(-5, 3)$.

4.41. Дано натуральное число. Определить, является ли оно двузначным.

4.42. Определить, попадает ли точка с заданными координатами в область I (рис. 4.4). Для простоты принять, что точка не попадает на границу этой области.

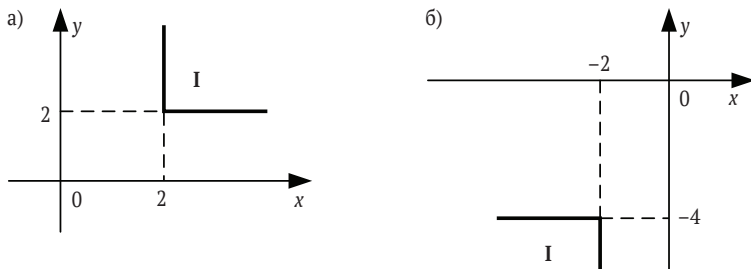


Рис. 4.4

4.43. Даны координаты точки на плоскости. Определить, попадает ли точка в область I (рис. 4.5). Для простоты принять, что координаты точки не равны соответствующим границам этой области.

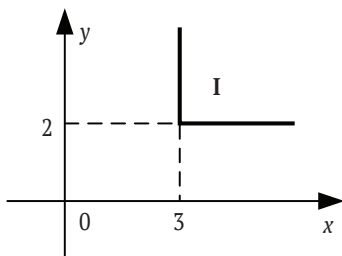


Рис. 4.5

4.44. Определить, попадает ли точка с заданными координатами в одну из областей I или III (рис. 4.6). Для простоты принять, что точка не попадает на границу этих областей.

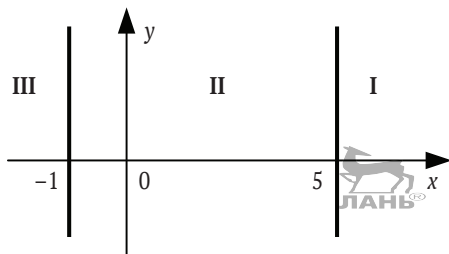


Рис. 4.6

4.45. Дано вещественное число x . Вычислить $f(x)$, если

$$f = \begin{cases} x^2 & \text{при } -2,4 \leq x \leq 5,7, \\ 4 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

4.46. Дано вещественное число x . Вычислить $f(x)$, если

$$f = \begin{cases} \sin x & \text{при } 0,2 \leq x \leq 0,9, \\ 1 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$



4.47. Даны три вещественных числа a, b, c . Проверить:

- а) выполняется ли неравенство $a < b < c$;
- б) выполняется ли неравенство $b > a > c$.

4.48. Даны два целых числа. Определить, является ли хотя бы одно из них делителем другого.

4.49. Дано двузначное число. Определить:

- а) входит ли в него цифра 3;
- б) входит ли в него цифра a .

4.50. Дано двузначное число. Определить:

- а) входят ли в него цифры 4 или 7;
- б) входят ли в него цифры 3, 6 или 9.

4.51. Дано трехзначное число. Определить:

- а) входит ли в него цифра 6;
- б) входит ли в него цифра n .

4.52. Дано трехзначное число. Определить, входит ли в него цифра 6.

4.53. Дано трехзначное число. Определить:

- а) входят ли в него цифры 4 или 7;
- б) входят ли в него цифры 3, 6 или 9.

4.54. Дано четырехзначное число. Определить:

- а) входит ли в него цифра 4;
- б) входит ли в него цифра b .

4.55. Дано четырехзначное число. Определить:

- а) входят ли в него цифры 2 или 7;
- б) входят ли в него цифры 3, 6 или 9.

4.56. Определить, является ли запись заданного четырехзначного натурального числа симметричной.

4.57. Определить, верно ли, что при делении неотрицательно-целого числа a на положительное число b получается остаток, равный одному из двух заданных чисел c или d .

4.58. Даны три вещественных числа a, b, c . Определить, имеется ли среди них хотя бы одна пара равных между собой чисел.

4.59. Определить, является ли треугольник со сторонами a, b, c :

- а) равносторонним;
- б) равнобедренным.

4.60. Известен рост трех человек. Определить, одинаков ли их рост?

4.61. Даны вещественные числа a, b, c ($a \neq 0$). Решить уравнение $ax^2 + bx + c = 0$. В числе возможных вариантов учесть вариант равенства корней уравнения.



4.62. Даны вещественные положительные числа a, b, c, d . Выяснить, можно ли прямоугольник со сторонами a, b уместить внутри прямоугольника со сторонами c, d так, чтобы каждая из сторон одного прямоугольника была параллельна или перпендикулярна каждой стороне второго прямоугольника.

4.63. Определить, войдет ли в конверт с внутренними размерами a и b мм прямоугольная открытка с размерами c и d мм. Для размещения открытки в конверте необходим зазор в 1 мм с каждой стороны.

4.64. Вася пытается высунуть голову в форточку размерами a и b см. Приняв условно, что его голова – круглая диаметром d см, определить, сможет ли Вася сделать это. Для прохождения головы в форточку необходим зазор в 1 см с каждой стороны.

4.65. Даны вещественные положительные числа a, b, c, x, y . Выяснить, пройдет ли кирпич с ребрами a, b, c в прямоугольное отверстие со сторонами x и y . Просовывать кирпич в отверстие разрешается только так, чтобы каждое из его ребер было параллельно или перпендикулярно каждой из сторон отверстия.

4.66. Пассажир должен был сдать в камеру хранения пустой чемодан в форме параллелепипеда размерами a_1, a_2 и a_3 см и коробку размерами b_1, b_2 и b_3 см. Оплачивать нужно каждый размещаемый предмет. Определить, сможет ли пассажир сэкономить на оплате, поместив коробку в чемодан так, что стороны чемодана и коробки будут параллельны либо перпендикулярны друг другу.

4.67. Определить, является ли заданное шестизначное число счастливым. (*Счастливым* называют такое шестизначное число, в котором сумма его первых трех цифр равна сумме его последних трех цифр.)

4.68. Год является високосным, если его номер кратен 4, однако из кратных 100 високосными являются лишь кратные 400, например 1700, 1800 и 1900 – невисокосные года, 2000 – високосный. Дано натуральное число n . Определить, является ли високосным год с таким номером.

4.69. Имеется стол прямоугольной формы с размерами $a \times b$ (a и b – целые числа, $a > b$) и кости домино с размерами $c \times d \times e$ (c, d и e – целые числа, $c > d > e$). Найти вариант размещения на столе наибольшего количества костей. Все размещаемые кости должны лежать на одной и той же грани в один ярус без свешивания со стола. Все ребра костей домино должны быть параллельны или перпендикулярны каждой стороне стола.

4.70. Дано целое число k ($1 \leq k \leq 365$). Определить, каким будет k -й день года: выходным (суббота и воскресенье) или рабочим, если 1 января – понедельник.

4.71. Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом α с начальной скоростью v_0 (рис. 4.7), задается уравнениями:

$$x = v_0 t \cos \alpha,$$

$$y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2},$$

где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, t – время.

Даны значения α и v_0 . Определить, поразит ли снаряд цель высотой P , расположенную в вертикальной плоскости ствола орудия на расстоянии R на высоте H .

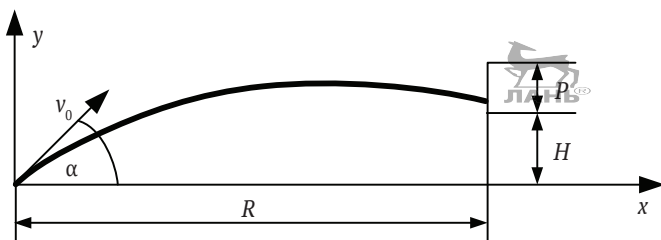


Рис. 4.7

4.72. Даны два прямоугольника, стороны которых параллельны или перпендикулярны осям координат. Известны координаты левого нижнего угла каждого из них и длины их сторон. Один из прямоугольников назовем первым, другой – вторым. Определить:

- принадлежат ли все точки первого прямоугольника второму;
- принадлежат ли все точки одного из прямоугольников другому;
-)* пересекаются ли эти прямоугольники.

Задачи повышенной сложности

4.73. Даны цифры двух целых чисел: двузначного $a_2 a_1$ и однозначного b , где a_1 – число единиц, a_2 – число десятков. Получить цифры числа, равного разности заданных чисел (известно, что это число двузначное). Число-уменьшаемое и число-разность не определять.

4.74. Даны цифры двух двузначных чисел, записываемых в виде a_2a_1 и b_2b_1 , где a_1 и b_1 – число единиц, a_2 и b_2 – число десятков. Получить цифры числа, равного разности заданных чисел (известно, что это число двузначное). Число-уменьшаемое, число-вычитаемое и число-разность не определять.

4.75. Даны цифры двух десятичных целых чисел: трехзначного $a_3a_2a_1$ и двузначного b_2b_1 , где a_1 и b_1 – число единиц, a_2 и b_2 – число десятков, a_3 – число сотен. Получить цифры, составляющие сумму этих чисел (известно, что это число трехзначное). Число-уменьшаемое, число-вычитаемое и число-разность не определять.

4.76. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 8: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит 8.

- а) На поле (a, b) расположена ладья. Определить, угрожает ли она полю (c, d) .
- б) На поле (a, b) расположен слон. Определить, угрожает ли он полю (c, d) .
- в) На поле (a, b) расположен король. Определить, может ли он одним ходом попасть на поле (c, d) .
- г) На поле (a, b) расположен ферзь. Определить, угрожает ли он полю (c, d) .
- д) На поле (a, b) расположена белая пешка. Определить, может ли она одним ходом попасть на поле (c, d) :
 - при обычном ходе;
 - когда она «бьет» фигуру или пешку соперника.

Примечание

Белые пешки перемещаются на доске снизу вверх.

- е) На поле (a, b) расположена черная пешка. Определить, может ли она одним ходом попасть на поле (c, d) :
 - при обычном ходе;
 - когда она «бьет» фигуру или пешку соперника.

Примечание

Черные пешки перемещаются на доске сверху вниз.

- ж) На поле (a, b) расположен конь. Определить, угрожает ли он полю (c, d) .

Во всех задачах ответ проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

4.77. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d, e, f , каждое из которых не превосходит восьми.

На поле (a, b) расположена белая фигура, на поле (c, d) – черная. Определить, может ли белая фигура пойти на поле (e, f) , не попав при этом под удар черной фигуры.

Рассмотреть следующие варианты сочетаний белой и черной фигур:

- а) ладья и ладья;
- б) ладья и ферзь;
- в) ладья и конь;
- г) ладья и слон;
- д) ферзь и ферзь;
- е) ферзь и ладья;
- ж) ферзь и конь;
- з) ферзь и слон;
- и) конь и конь;
- к) конь и ладья;
- л) конь и ферзь;
- м) конь и слон;
- н) слон и слон;
- о) слон и ферзь;
- п) слон и конь;
- р) слон и ладья;
- с) король и слон;
- т) король и ферзь;
- у) король и конь;
- ф) король и ладья.



Во всех задачах ответ проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

4.78. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит восьми. Определить, являются ли поля (a, b) и (c, d) полями одного цвета.

Ответ проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

4.79. Даны вещественные положительные числа a, b, c . Выяснить, существует ли треугольник со сторонами a, b, c .

4.80. Даны вещественные положительные числа a, b, c . Если существует треугольник со сторонами a, b, c , то определить, является ли он прямоугольным.

4.81. Даны вещественные положительные числа a, b, c . Если существует треугольник со сторонами a, b, c , то:

- определить его вид (прямоугольный, остроугольный или тупоугольный);
- определить его вид (прямоугольный, остроугольный или тупоугольный) и особенности (равносторонний, равнобедренный, разносторонний).

4.82. Дано целое число n ($1 \leq n \leq 99$), определяющее возраст человека (в годах). Для этого числа напечатать фразу «мне n лет», учитывая, что при некоторых значениях n слово «лет» надо заменить на слово «год» или «года».

4.83. Для натурального числа k напечатать фразу «мы нашли k грибов в лесу», согласовав окончание слова «гриб» с числом k .

4.84. Дано натуральное число n ($1 \leq n \leq 9999$), определяющее стоимость товара в копейках. Выразить стоимость в рублях и копейках, например 3 рубля 21 копейка, 15 рублей 5 копеек, 1 рубль ровно и т. п.

4.85. Дано натуральное число n ($1 \leq n \leq 1188$), определяющее возраст человека (в месяцах). Выразить возраст в годах и месяцах, например 21 год 10 месяцев, 52 года 1 месяц, 46 лет ровно и т. п.

4.86. Известны год, номер месяца и день рождения человека, а также год, номер месяца и день сегодняшнего дня. Определить возраст человека (число полных лет).

4.87. Известны год, номер месяца и день рождения каждого из двух человек. Определить, кто из них старше.

4.88. Известны год и номер месяца рождения человека, а также год и номер месяца сегодняшнего дня. Определить возраст человека (число полных лет и число полных месяцев). При определении числа полных месяцев дни месяца не учитывать, а использовать разность между номерами месяцев. Например, если месяц рождения – февраль, а текущий (сегодняшний) месяц – май, то число полных месяцев равно трем независимо от дня рождения и сегодняшнего дня.



4.89. Поезд прибывает на станцию в a часов b минут и отправляется в c часов d минут. Пассажир пришел на платформу в n часов m минут. Будет ли поезд стоять на платформе? Числа a, b, c, d, n, m – целые, $0 < a \leq 23, 0 < b \leq 59, 0 < c \leq 23, 0 < d \leq 59, 0 < n \leq 23, 0 < m \leq 59$.

4.90. Дата некоторого дня определяется двумя натуральными числами: m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным n и m определить:

- а) дату предыдущего дня (принять, что n и m не определяют 1 января);
- б) дату следующего дня (принять, что n и m не определяют 31 декабря).

Примечание

В обеих задачах принять также, что год не является високосным.

4.91. Дата некоторого дня определяется тремя натуральными числами: g (год), m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным g, n и m определить:

- а) дату предыдущего дня;
- б) дату следующего дня.

В обеих задачах рассмотреть два случая:

- 1) заданный год не является високосным;
- 2) заданный год может быть високосным (см. задачу 4.68).

4.92. Работа светофора для водителей запрограммирована следующим образом: в начале каждого часа в течение трех минут горит зеленый сигнал, затем в течение одной минуты – желтый, в течение двух минут – красный, в течение трех минут – опять зеленый и т. д. Дано вещественное число t , означающее время в минутах, прошедшее с начала очередного часа. Определить, сигнал какого цвета горит для водителей в этот момент.

4.93. Дано целое число k ($1 \leq k \leq 365$). Определить, каким будет k -й день года: субботой, воскресеньем или рабочим днем, если 1 января:

- а) понедельник;
- б) d -й день недели (если 1 января – понедельник, то $d = 1$, если вторник – $d = 2, \dots$, если воскресенье – $d = 7$).

Замечание

В задачах 4.94–4.97 величины строкового типа не использовать.



4.94. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 180$) и последовательность цифр 10111213...9899, в которой выписаны подряд все двузначные числа. Определить k -ю цифру.

4.95. Дана последовательность цифр, представляющая собой записанные подряд ноль и 20 первых натуральных чисел. Найти цифру с номером n в этой последовательности ($1 \leq n \leq 32$).

4.96. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 252$) и последовательность цифр 505152...9899100101...149150, в которой выписаны подряд все натуральные числа от 50 до 250. Определить k -ю цифру.

4.97. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 222$) и последовательность цифр 123...91011...9899100101...109110, в которой выписаны подряд все натуральные числа от 1 до 110. Определить k -ю цифру.

4.98. В подъезде жилого дома имеется n квартир, пронумерованных подряд, начиная с номера a . Определить, является ли сумма номеров всех квартир четным числом. Формулу суммы членов арифметической прогрессии не использовать.

4.2. Один, но не обязательный вариант действий

4.99. Даны два различных вещественных числа. Определить наибольшее из них, не используя полный условный оператор, а применив:

- а) два неполных условных оператора;
- б) один неполный условный оператор.

4.100. Даны два различных вещественных числа. Определить наибольшее и наименьшее из них, не используя полный условный оператор, а применив:

- а) два неполных условных оператора;
- б) один неполный условный оператор.

4.101. Даны три различных вещественных числа. Не используя полный условный оператор, определить:

- а) наибольшее из них;
- б) наименьшее из них.

4.102. Даны четыре различных вещественных числа. Не используя полный условный оператор, определить:

- а) наибольшее из них;
- б) наименьшее из них.

4.103. Дано вещественное число. Вывести на экран его абсолютную величину (условно принимая, что соответствующей стандартной функции нет). Полный условный оператор не использовать.

4.104. Даны два вещественных числа. Условно принимая, что стандартной функции определения абсолютной величины числа нет, найти:

- а) полусумму абсолютных величин заданных чисел;
- б) квадратный корень из произведения абсолютных величин заданных чисел.

4.105. Составить программу, которая уменьшает первое введенное число в два раза, если оно больше второго введенного числа по абсолютной величине.

4.106. Даны два числа. Если квадратный корень из второго числа меньше первого числа, то увеличить второе число в пять раз.

4.107. Даны три целых числа. Вывести на экран те из них, которые являются четными.

4.108. Даны три вещественных числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых неотрицательны.

4.109. Даны три вещественных числа. Вывести на экран те из них, которые принадлежат интервалу $[1.6, 3.8]$.

4.110. Даны четыре вещественных числа. Определить, сколько из них отрицательных. Оператор цикла не использовать.

4.111. Даны четыре целых числа. Определить, сколько из них четных.

4.112. Даны три целых числа a, b, c . Определить сумму положительных из них.

4.113. Даны четыре вещественных числа. Найти сумму тех чисел, которые больше пяти. Оператор цикла не использовать.

4.114. Даны четыре целых числа. Определить сумму тех из них, которые кратны трем. Оператор цикла не использовать.

4.115. Даны шесть целых чисел. Определить сумму положительных из них.

4.3. Три и более вариантов действий

Замечание

В задачах 4.116–4.132 использовать только один условный оператор.

4.116. Составить программу для вычисления значения функции $y(x)$:

$$y = \begin{cases} -1, & \text{если } x < -1, \\ x, & \text{если } x > -1, \\ 1, & \text{если } x = -1. \end{cases}$$



4.117. Составить программу для вычисления значения функции $z(a)$:

$$z = \begin{cases} 1, & \text{если } a > 0, \\ 0, & \text{если } a = 0, \\ -1, & \text{если } a < 0. \end{cases}$$

4.118. Дано вещественное число x . Вычислить $f(x)$, если

$$f = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ x, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ x^2 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

4.119. Дано вещественное число y . Вычислить $f(y)$, если

$$f = \begin{cases} 2 & \text{при } y > 2, \\ 0 & \text{при } 0 < y \leq 2, \\ -3y & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$



4.120. Для функций, заданных графически, определить значение y при заданном значении x (рис. 4.8).

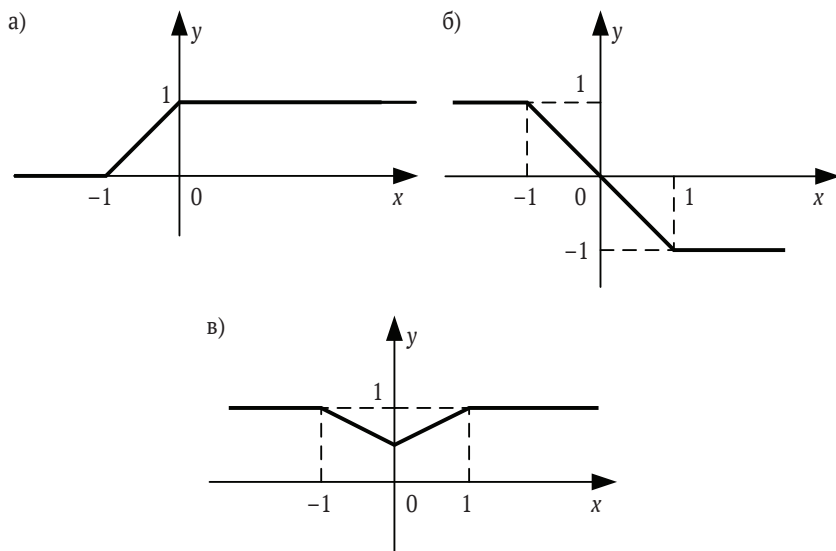


Рис. 4.8



4.121. Определить, в какую из областей (I, II или III – рис. 4.9) попадает точка с заданными координатами. Для простоты принять, что точка не попадает на границы областей.

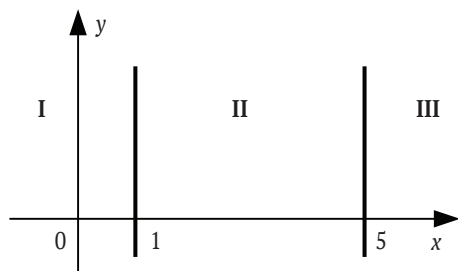


Рис. 4.9

4.122. Определить, в какую из областей – I, II или III (рис. 4.10) – попадает точка с заданными координатами. Для простоты принять, что точка не попадает на границы областей.

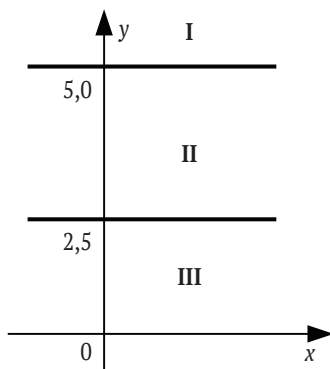


Рис. 4.10

4.123. В чемпионате по футболу команде за выигрыш дается 3 очка, за проигрыш – 0, за ничью – 1. Известно количество очков, полученных командой за игру. Определить словесный результат игры (выигрыш, проигрыш или ничья).

4.124. Известны возрасты Мити и Васи. Определить, кто из них старше или они одного возраста.

4.125. Известен вес боксера-любителя (в кг, в виде вещественного числа). Известно, что вес таков, что боксер может быть отнесен к одной из трех весовых категорий:

- 1) легкий вес – до 60 кг;
- 2) первый полусредний вес – до 64 кг;
- 3) полусредний вес – до 69 кг.

Определить, в какой категории будет выступать данный боксер.

4.126. Даны два различных целых числа a и b ($a \neq 0$, $b \neq 0$). Определить, является ли a делителем b , или b является ли делителем a , или ни одно из чисел не является делителем другого.

4.127. Даны три различных целых числа. Определить, какое из них (первое, второе или третье):

- а) самое большое;
- б) самое маленькое;
- в) является средним (*средним* назовем число, которое больше наименьшего из данных чисел, но меньше наибольшего).

4.128. Определить максимальное и минимальное значения из трех различных вещественных чисел.

4.129. Составить программу нахождения суммы двух наибольших из трех различных чисел.

4.130. Составить программу нахождения произведения двух наименьших из трех различных чисел.

4.131. Даны две тройки вещественных чисел. В каждой тройке все числа различные. Найти среднее арифметическое средних чисел каждой тройки (*средним* назовем такое число в тройке, которое больше наименьшего из чисел данной тройки, но меньше наибольшего).

4.132. Вывести на экран номер четверти координатной плоскости, которой принадлежит точка с координатами (x, y) , при условии что $x \neq 0$ и $y \neq 0$.

4.4. Несколько вариантов действий

4.133. Дан порядковый номер дня недели (1, 2, ..., 7). Вывести на экран его название (понедельник, вторник, ..., воскресенье).

4.134. Дан порядковый номер месяца (1, 2, ..., 12). Вывести на экран его название (январь, февраль, ..., декабрь).

4.135. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера дня месяца (1, 2, ..., 12) выводит на экран время года, к которому относится этот месяц.

4.136. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1, 2, ..., 12) выводит на экран количество дней в этом месяце. Рассмотреть два случая:

- 1) год не является високосным (см. задачу 4.68);
- 2) год может быть високосным (информация об этом вводится с клавиатуры).

4.137. Дан порядковый номер месяца (1, 2, ..., 12). Вывести на экран количество дней в этом месяце. Принять, что год не является високосным. В условном операторе использовать не более трех ветвей.

4.138. Мастям игральных карт условно присвоены следующие порядковые номера: масти «пики» – 1, масти «трефы» – 2, масти «бубны» – 3, масти «червы» – 4. По заданному номеру масти m ($1 \leq m \leq 4$) определить название соответствующей масти.

4.139. Игральным картам условно присвоены следующие порядковые номера в зависимости от их достоинства: «валету» – 11, «даме» – 12, «королю» – 13, «тузу» – 17. Порядковые номера остальных карт соответствуют их названиям («шестерка», «девятка» и т. п.). По заданному номеру карты k ($6 \leq k \leq 14$) определить достоинство соответствующей карты.

4.140. Мастям игральных карт условно присвоены следующие порядковые номера: масти «пики» – 1, масти «трефы» – 2, масти «бубны» – 3, масти «червы» – 4, а достоинству карт: «валету» – 11, «даме» – 12, «королю» – 13, «тузу» – 14 (порядковые номера карт остальных достоинств соответствуют их названиям: «шестерка», «девятка» и т. п.). По заданным номеру масти m ($1 \leq m \leq 4$) и номеру достоинства карты k ($6 \leq k \leq 14$) определить полное название (масть и достоинство) соответствующей карты в виде «Дама пик», «Шестерка бубен» и т. п.

4.141. Дано целое число k ($1 \leq k \leq 365$). Определить, каким днем недели (понедельником, вторником, ..., субботой или воскресеньем) является k -й день невисокосного года, в котором 1 января:

- а) понедельник;
- б)* d -й день недели (если 1 января – понедельник, то $d = 1$, если вторник – $d = 2$, ..., если воскресенье – $d = 7$).

4.142. С начала 2010 года по некоторый день прошло n месяцев и 2 дня. Определить название месяца (январь, февраль и т. п.) этого дня.

4.143. Дата некоторого дня характеризуется двумя натуральными числами: m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным n и m определить:

- а) дату предыдущего дня (принять, что n и m не характеризуют 1 января);
- б) дату следующего дня (принять, что n и m не характеризуют 31 декабря).

В обеих задачах принять, что год не является високосным.

4.144. Дата некоторого дня характеризуется тремя натуральными числами: g (год), m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным g , n и m определить:

- а) дату предыдущего дня;
- б) дату следующего дня.

В обеих задачах рассмотреть два случая:

- 1) заданный год не является високосным;
- 2) заданный год может быть високосным (см. задачу 4.68).

4.145*. В некоторых странах Дальнего Востока (Китае, Японии и др.) использовался (и неофициально используется в настоящее время) календарь, отличающийся от применяемого нами. Этот календарь представляет собой 60-летнюю циклическую систему. Каждый 60-летний цикл состоит из пяти 12-летних подциклов. В каждом подцикле года носят названия животных: Крыса, Коровы, Тигр, Заяц, Дракон, Змея, Лошадь, Овца, Обезьяна, Петух, Собака и Свинья. Кроме того, в названии года фигурируют цвета животных, которые связаны с пятью элементами природы – Деревом (зеленый), Огнем (красный), Землей (желтый), Металлом (белый) и Водой (черный). В результате каждое животное (и его год) имеет символический цвет, причем цвет этот часто совершенно не совпадает с его «естественной» окраской – Тигр может быть черным, Свинья – красной, а Лошадь – зеленой. Например, 1984 год – год начала очередного цикла – назывался *годом Зеленой Крысы*. Каждый цвет в цикле (начиная с зеленого) «действует» два года, поэтому через каждые 60 лет имя года (животное и его цвет) повторяется.

Составить программу, которая по заданному номеру года нашей эры n печатает его название по описанному календарю в виде: «Крыса, Зеленый».

Глава 5



Повторение известного количества действий



5.1. Напечатать ряд чисел 20 в виде:

20 20 20 20 20 20 20 20 20 20.

5.2. Вывести на экран любое заданное число любое заданное число раз в виде, аналогичном показанному в предыдущей задаче.

5.3. Напечатать «столбиком»:

а) все целые числа от 20 до 35;

б) квадраты всех целых чисел от a до 50 (значение a вводится с клавиатуры; $a \leq 50$);

в) кубы всех целых чисел от 10 до b (значение b вводится с клавиатуры; $b \geq 10$);

г) все целые числа от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$).

5.4. Напечатать числа следующим образом:

а) 10 10.4 б) 25 25.5 24.8

11 11.4 26 26.5 25.8

...

...

25 25.4 35 35.5 34.8

5.5. Напечатать числа следующим образом:

а) 21 19.2 б) 45 44.5 44.2

20 18.2 44 43.5 43.2

...

...

10 8.2 25 24.5 24.2

5.6. Напечатать числа следующим образом:

а) 21 20.4 б) 16 15.5 16.8

22 21.4 17 16.5 17.8

...

...

35 34.4 24 23.5 24.8

5.7. Одна штука некоторого товара стоит 20,4 руб. Напечатать таблицу стоимости 2, 3, ..., 20 штук этого товара.

5.8. Напечатать таблицу соответствия между массой в фунтах и массой в килограммах для значений 1, 2, ..., 10 фунтов (1 фунт = 453 г) в виде:

Фунты	Кг
1	...
2	
...	
10	



5.9. Напечатать таблицу перевода расстояний в дюймах в сантиметры для значений 10, 11, ..., 22 дюйма (1 дюйм = 25,4 мм).

5.10. Напечатать таблицу перевода 1, 2, ... 20 долларов США в рубли по текущему курсу (значение курса вводится с клавиатуры).

5.11. Считая, что Земля – идеальная сфера с радиусом $R \approx 6350$ км, определить расстояние до линии горизонта от точки с высотой над Землей, равной 1, 2, ... 10 км.

5.12. Плотность воздуха убывает с высотой по закону $p = p_0 e^{-hz}$, где p – плотность на высоте h метров, $p_0 = 1,29$ кг/м³, $z = 1,25 \cdot 10^{-4}$. Напечатать таблицу зависимости плотности от высоты для значений от 0 до 1000 м через каждые 100 м.

5.13. Напечатать таблицу умножения на 7:

$$1 \times 7 = 7$$

$$2 \times 7 = 14$$

...

$$9 \times 7 = 63$$

5.14. Напечатать таблицу умножения на 9:

$$9 \times 1 = 9$$

$$9 \times 2 = 18$$

...

$$9 \times 9 = 81$$

5.15. Напечатать таблицу умножения на число n (значение n вводится с клавиатуры; $1 \leq n \leq 9$).

5.16. Напечатать «столбиком» значения $\sin 2, \sin 3, \dots, \sin 15$.

5.17. Рассчитать значения y для значений x , равных 4, 5, ..., 28:

$$y = 3t^2 + 4,87t - 3$$

$$t = x + 3$$

5.18. Рассчитать значения z для значений a , равных 2, 3, ..., 17:

$$z = 4,3t^2 - 8t + 13$$

$$t = 3a$$

5.19. Вывести «столбиком» значения $\sin 0,1, \sin 0,2, \dots, \sin 1,5$.

5.20. Вывести «столбиком» значения $\sqrt{0,1}, \sqrt{0,2}, \dots, \sqrt{0,9}$.

5.21. Напечатать таблицу стоимости 50, 100, 150, ..., 1000 г сыра (стоимость 1 кг сыра вводится с клавиатуры).

5.22. Напечатать таблицу стоимости 100, 200, 300, ..., 2000 г конфет (стоимость 1 кг конфет вводится с клавиатуры).

5.23. Вывести «столбиком» следующие числа: 2,1, 2,2, 2,3, ..., 2,8.

5.24. Вывести «столбиком» следующие числа: 3,2, 3,2, 3,3, ..., 3,9.

5.25. Вывести «столбиком» следующие числа: 2,2, 2,4, 2,6, ..., 4,2.

5.26. Вывести «столбиком» следующие числа: 4,4, 4,6, 4,8, ..., 6,4.

5.27. Найти:

- а) сумму всех целых чисел от 200 до 600;
- б) сумму всех целых чисел от a до 400 (значение a вводится с клавиатуры; $a \leq 400$);
- в) сумму всех целых чисел от -15 до b (значение b вводится с клавиатуры; $b \geq -15$);
- г) сумму всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$).

5.28. Найти:

- а) произведение всех целых чисел от 7 до 14;
- б) произведение всех целых чисел от a до 15 (значение a вводится с клавиатуры; $1 \leq a \leq 15$);
- в) произведение всех целых чисел от 1 до b (значение b вводится с клавиатуры; $1 \leq b \leq 10$);
- г) произведение всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$).

5.29. Найти:

- а) среднее арифметическое всех целых чисел от 1 до 750;
- б) среднее арифметическое всех целых чисел от 150 до b (значение b вводится с клавиатуры; $b \geq 150$);
- в) среднее арифметическое всех целых чисел от a до 200 (значение a вводится с клавиатуры; $a \leq 200$);
- г) среднее арифметическое всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$).

5.30. Найти:


- а) сумму кубов всех целых чисел от 25 до 40;
- б) сумму квадратов всех целых чисел от a до 50 (значение a вводится с клавиатуры; $0 \leq a \leq 50$);
- в) сумму квадратов всех целых чисел от 1 до n (значение n вводится с клавиатуры; $1 \leq n \leq 100$);
- г) сумму квадратов всех целых чисел от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b \geq a$).



5.31. Дано натуральное число n . Найти сумму $n^2 + (n + 1)^2 + \dots + (2n)^2$.


5.32. Вычислить сумму $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$.

5.33. Вычислить сумму $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots + \frac{10}{11}$.

5.34. Найти сумму $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$ при заданном значении n . 

5.35. При заданном значении $n \geq 2$ вычислить сумму $1 \times 2 + 2 \times 3 + \dots + (n - 1) \times n$.

5.36. Вычислить сумму $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{3^8}$. Операцию возведения в степень не использовать.

5.37. Вычислить сумму $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{n}$. Условный оператор и операцию возведения в степень не использовать. 

5.38. Вычислить сумму $x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{11}}{11}$ при $x = 2$.

5.39. Вычислить сумму $1 - \frac{2}{3}x + \frac{3}{4}x^2 - \frac{4}{5}x^3 + \dots + \frac{11}{12}x^{10}$ при $x = 2$.

5.40. Дано 9-значное число. Определить сумму его цифр. Величины для хранения всех 9 цифр числа не использовать.

5.41. Дано натуральное число. Найти произведение и сумму его последних n цифр (известно, что значение n не больше общего количества цифр в заданном числе). Величины для хранения всех n последних цифр числа не использовать.

5.42. «Странный муж» ☺. Некий мужчина отправляется на работу, которая находится на расстоянии 1 км от дома. Дойдя до места работы, он вдруг вспоминает, что перед уходом забыл поцеловать жену, и поворачивает назад. Пройдя полпути, он меняет решение, посчитав, что правильнее вернуться на работу. Пройдя $1/3$ км по направлению к работе, он вдруг осознает, что будет настоящим подлецом, если так и не поцелует жену. На этот раз, прежде чем изменить мнение, он проходит $1/4$ км. Так он продолжает метаться, и после N -го этапа, пройдя $1/N$ км, снова меняет решение.

Определить:

- на каком расстоянии от дома будет находиться мужчина после 100-го этапа (если допустить, что такое возможно);
- какой общий путь он при этом пройдет.

5.43. Последовательность чисел a_0, a_1, a_2, \dots образуется по закону: $a_0 = 1, a_k = ka_{k-1} + 1/k$ ($k = 1, 2, \dots$). Дано натуральное число n . Получить a_0, a_1, \dots, a_n .

5.44. Последовательность Фибоначчи образуется так: первый и второй члены последовательности равны 1, каждый следующий равен сумме двух предыдущих (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...). Дано натуральное число n ($n \geq 3$).

а) Найти n -й член последовательности Фибоначчи.

б) Получить первые n членов последовательности Фибоначчи.

5.45. Найти 3-й, 4-й, ..., 10-й член последовательности Фибоначчи (см. предыдущую задачу).

5.46. Рассмотрим последовательность, образованную дробями: $1/1, 2/1, 3/2, \dots$, в которой числитель (знаменатель) следующего члена последовательности получается сложением числителей (знаменателей) двух предыдущих членов. Числители двух первых дробей равны 1 и 2, знаменатели – 1 и 1.

а) Найти k -й член этой последовательности.

б) Получить первые n членов этой последовательности.

5.47. Последовательность чисел v_1, v_2, \dots образуется по закону: $v_1 = v_2 = 0; v_1, v_3 = 1, 5$,

$$v_i = \frac{i-1}{i^2+1} v_{i-1} - v_{i-2} + v_{i-3}.$$

Дано натуральное число n ($n \geq 4$). Получить v_n .

5.48. Одноклеточная амеба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, ..., 24 часа, если первоначально была одна амеба.

5.49. Гражданин 1 марта открыл счет в банке, вложив 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 2 % от имеющейся суммы. Определить:

а) прирост суммы вклада за первый, второй, ..., десятый месяц;

б) сумму вклада через три, четыре, ..., двенадцать месяцев.

5.50. Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10 % от пробега предыдущего дня. Определить:

а) пробег лыжника за второй, третий, ..., десятый день тренировок;

б) какой суммарный путь он пробежал за первые 7 дней тренировок.



5.51. В некотором году (назовем его условно первым) на участке в 100 га средняя урожайность ячменя составила 20 ц с гектара. После этого каждый год площадь участка увеличивалась на 5 %, а средняя урожайность – на 2 %. Определить:

- а) урожайность за второй, третий, ..., восьмой год;
- б) площадь участка в четвертый, пятый, ..., седьмой год;
- в) какой урожай будет собран за первые шесть лет.



5.52. Определить суммарный объем в литрах двенадцати вложенных друг в друга шаров со стенками толщиной 5 мм. Внутренний диаметр внутреннего шара равен 10 см. Принять, что шары вкладываются друг в друга без зазоров.

5.53. Найти сумму $2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + 2^{10}$. Операцию возведения в степень не использовать.

5.54. Дано вещественное число a и натуральное число n . Вычислить значения $a^1, a^2, a^3, \dots, a^n$. Операцию возведения в степень не использовать.

5.55*. Найти сумму $-1^2 + 2^2 - 3^2 + 4^2 - \dots + 10^2$. Условный оператор не использовать.

5.56. Вычислить приближенно площадь одной арки синусоиды.

5.57. Вычислить приближенно площадь фигуры, образованной кривой $y = 0,3(x - 1)^2 + 3$, осью абсцисс и двумя прямыми $y = 2$ и $y = 4$.

5.58. Вычислить приближенно площадь фигуры, образованной кривой $y = 0,4(x + 2)^2 + 1$, осью абсцисс, осью ординат и прямой $y = 2$.

5.59. Составить программу для расчета факториала натурального числа n (факториал числа n равен $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$).

5.60. Дано целое число n и вещественное число a . Найти их произведение, не используя операцию умножения.

5.61. Даны натуральные числа x и y . Вычислить произведение $x \cdot y$, используя лишь операцию сложения. Задачу решить двумя способами.

5.62. Дано вещественное число a и целое число n . Вычислить a^n , не используя операцию возведения в степень.

5.63. Вычислить значение выражения:

$$\left(\left(\dots \left(20^2 - 19^2 \right)^2 - 18^2 \right)^2 - \dots - 1^2 \right)^2.$$

5.64. Дано семизначное число. Найти число, получаемое при прочтении его цифр справа налево.

5.65. Составить программу возведения натурального числа в квадрат, учитывая следующую закономерность:

$$1^2 = 1$$

$$2^2 = 1 + 3$$

$$3^2 = 1 + 3 + 5$$

$$4^2 = 1 + 3 + 5 + 7$$

...

$$n^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1).$$



5.66. Найти сумму $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 12^2$. Операцию возведения в степень не использовать, а учесть особенности получения квадрата натурального числа, отмеченные в предыдущей задаче.

5.67. Составить программу возведения натурального числа в третью степень, учитывая следующую закономерность:

$$1^3 = 1$$

$$2^3 = 3 + 5$$

$$3^3 = 7 + 9 + 11$$

$$5^3 = 21 + 23 + 25 + 27 + 29.$$



5.68. Вычислить сумму $1! + 2! + 3! + \dots + n!$, $k! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot k$ (значение n вводится с клавиатуры; $1 < n \leq 10$).

5.69. Вычислить сумму $1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}$, где $k! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot k$. Значение n вводится с клавиатуры ($1 < n \leq 10$).

5.70. Вычислить сумму $1 + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$, где $k! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot k$. Значение n вводится с клавиатуры ($1 < n \leq 10$).

5.71. Вычислить сумму $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{3 + \dots + \sqrt{50}}}}$.

5.72. Дано натуральное число n . Вычислить:

а) $\frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \dots + \sin n}$;

б) $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}$;
 n слагаемых

в) $\frac{\cos 1}{\sin 1} + \frac{\cos 1 + \cos 2}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{\cos 1 + \dots + \cos n}{\sin 1 + \dots + \sin 2n}$;

г) $\sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{3(n-1) + \sqrt{3n}}}}$.



5.73. Около стены наклонно стоит палка длиной 4,5 м. Один ее конец находится на расстоянии 3 м от стены. Нижний конец палки начинает скользить в плоскости, перпендикулярной стене. Определить значение угла между палкой и полом (в градусах) с момента начала скольжения до падения палки через каждые 0,2 м.

5.74. Напечатать все нечетные числа из интервала $[10, 100]$. Разработать два варианта программы:

- 1) с использованием условного оператора;
- 2) без использования этого оператора.

5.75. Вывести на экран все целые числа от 100 до 200, кратные трем.

5.76. Вывести на экран все целые числа от a до b , кратные некоторому числу c .

5.77. Вывести на экран все нечетные двузначные числа, у которых последняя цифра равна 3 или 7.

5.78. Составить программу поиска трехзначных чисел, которые при делении на 47 дают в остатке 43, а при делении на 43 дают в остатке 45.

5.79. Составить программу поиска четырехзначных чисел, которые при делении на 133 дают в остатке 125, а при делении на 134 дают в остатке 111.

5.80. Найти все двузначные числа, которые делятся на n или содержат цифру n .

5.81. Найти:

- а) все трехзначные числа, чьи квадраты оканчиваются тремя цифрами, которые и составляют искомые числа;
- б) все трехзначные числа, кратные семи и у которых сумма цифр также кратна семи.

5.82. Найти:

- а) все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 13;
- б) все двузначные числа, обладающие следующим свойством: если к сумме цифр числа прибавить квадрат этой суммы, то получится снова искомое число.

5.83. Найти сумму положительных нечетных чисел, меньших 50.

5.84. Определить сумму всех четных трехзначных чисел.

5.85. Найти сумму целых положительных чисел из промежутка от a до b , кратных четырем.

5.86. Найти сумму целых положительных чисел, больших 30 и меньших 100, кратных трем и оканчивающихся на 2, 4 и 8.

5.87. Определить количество натуральных чисел из интервала от 100 до 500, сумма цифр которых равна 15.

5.88. Определить количество трехзначных чисел, сумма цифр которых равна некоторому значению s ($0 < s \leq 27$).

5.89. Определить количество всех трехзначных чисел, кратных семи и у которых сумма цифр также кратна семи.

5.90. Верно ли, что сумма первых n членов последовательности Фибоначчи (см. задачу 5.44) есть четное число?

5.91. Дано натуральное число.

- а) Получить все его делители.
- б) Найти сумму его делителей.
- в) Найти сумму его четных делителей.
- г) Определить количество его делителей.
- д) Определить количество его нечетных делителей.
- е) Определить количество его делителей. Сколько из них четных?
- ж) Найти количество его делителей, больших d .

5.92. Дано натуральное число. Выяснить, является ли оно простым (*простым* называется натуральное число, большее 1, не имеющее других делителей, кроме единицы и самого себя).

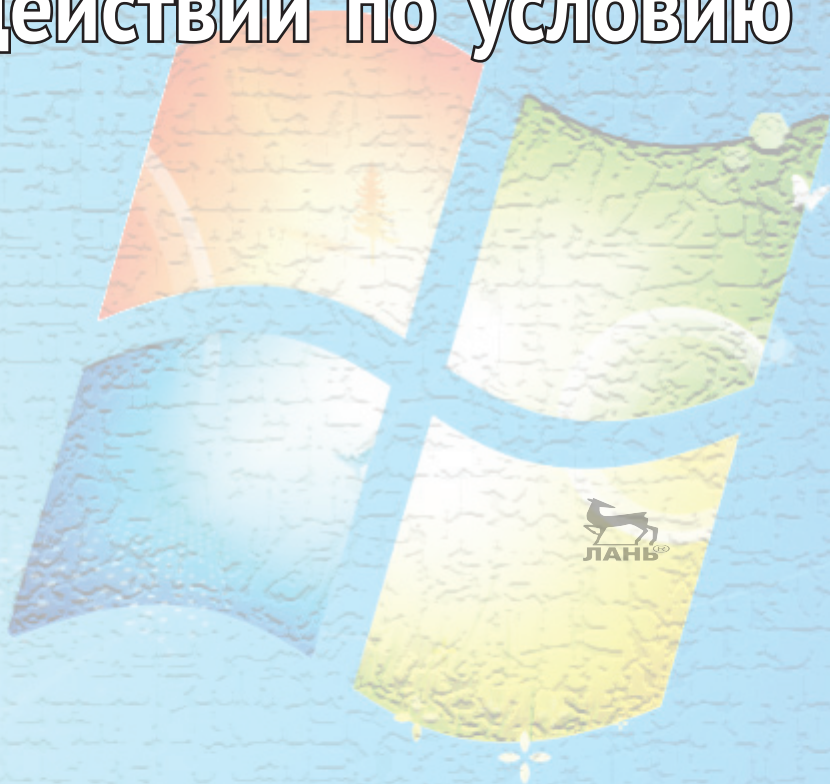
5.93. Натуральное число называется *совершенным*, если оно равно сумме своих делителей, включая 1 и, естественно, исключая это самое число. Например, число 6 – совершенное ($6 = 1 + 2 + 3$). Дано натуральное число. Выяснить, является ли оно совершенным.

5.94. Напечатать те натуральные числа, квадрат которых не превышает заданное число n . Оператор цикла с условием не использовать.

Глава 6



Повторение действий по условию



- 6.1.** Даны натуральные числа a и b ($a > b$). Определить:
- а) результат целочисленного деления a на b , не используя стандартную операцию целочисленного деления;
 - б) остаток от деления a на b , не используя стандартную операцию вычисления остатка.
- 6.2.** Вывести на экран натуральные числа, не превышающие заданное число n . Оператор цикла с параметром не использовать.
- 6.3.** Напечатать все нечетные числа из интервала $[10, 100]$. Оператор цикла с параметром не использовать.
- 6.4.** Напечатать минимальное число, большее 190, которое нацело делится на 17.
- 6.5.** Найти максимальное из натуральных чисел, не превышающих 5000, которое нацело делится на 139.
- 6.6.** Известен факториал числа. Найти это число (факториал числа n равен $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$). Оператор цикла с параметром не использовать.
- 6.7.** Напечатать те натуральные числа, квадрат которых не превышает заданное число n .
- 6.8.** Вывести первое натуральное число, квадрат которого больше заданного значения n . Известно, что это число не больше 100. Разработать разные варианты программы.
- 6.9.** Разработать фрагмент программы, в котором пользователь должен ввести четное число. В случае ввода нечетного числа на экран должно выводиться сообщение об ошибке, после чего действия должны повторяться до ввода правильного значения.
- 6.10.** Подготовить фрагмент программы, в которой пользователь должен ввести установленный пароль в виде целого числа. В случае ввода неправильного пароля на экран должно выводиться сообщение об ошибке, после чего действия должны повторяться до ввода правильного значения. После этого на экран должно выводиться некоторое приветствие.
- 6.11.** Подготовьте фрагмент программы, в котором должны вводиться 10 чисел. Если будет введено число 0, ввод должен прерваться.
- 6.12.** Дана последовательность чисел. В ней число 0 – единственное и последнее. Ввести каждое число, а затем напечатать на экране (с сообщением 'Вы ввели число:').
- 6.13.** Имеется фрагмент программы в виде оператора цикла с параметром, обеспечивающий вывод на экран «столбиком» всех целых чисел от 10 до 30. Оформить этот фрагмент в виде:



- а) оператора цикла с предусловием;
- б) оператора цикла с постусловием (в программах на языках, в которых такой оператор предусмотрен).

6.14. Имеется фрагмент программы, обеспечивающий вывод на экран «столбиком» всех целых чисел от 100 до 80, в виде оператора цикла с параметром. Оформить этот фрагмент с использованием оператора цикла с условием.

6.15. Имеется фрагмент программы (на школьном алгоритмическом языке):

```
п := 21
нц пока п <= 151
    вывод нс, 2 * п
    п := п + 10
кц
```

Оформить соответствующий фрагмент с применением оператора цикла с параметром (на используемом читателем языке программирования).

6.16. Имеется фрагмент программы (на школьном алгоритмическом языке):

```
п := 2
нц пока п <= 12
    вывод нс, п
    п := п + 0.5
кц
```

Оформить соответствующий фрагмент с применением оператора цикла с параметром.

6.17. Напечатать числа 1.0, 1.5, 2.0, ..., 13.5. Оператор цикла с параметром не использовать.

6.18. Имеется фрагмент программы в виде оператора цикла с параметром, обеспечивающий вывод на экран «столбиком» квадратного корня из всех целых чисел от a до b ($a > b$).

Оформить этот фрагмент в виде:

- а) оператора цикла с предусловием;
- б) оператора цикла с постусловием (в программах на языках, в которых такой оператор предусмотрен).

6.19. Дано натуральное число. Вывести его цифры в «столбик».

6.20. Дано натуральное число. Найти:

- а) сумму его цифр;
- б) количество цифр в нем.
- в) произведение его цифр;



- г) среднее арифметическое его цифр;
- д) сумму квадратов его цифр;
- е) сумму кубов его цифр;
- ж) его первую цифру;
- з) сумму его первой и последней цифр.

6.21. Дано натуральное число n ($n > 9$). Определить его вторую (с начала) цифру.

6.22. Дано натуральное число n ($n > 99$). Определить его третью (с начала) цифру.

6.23. Дано натуральное число. Определить сумму m его последних цифр. Если заданное число – менее чем m -значное, то «недостающие» цифры при решении задачи не обрабатывать.

6.24. Дано натуральное число (пусть запись этого числа в десятичной системе имеет вид $a_k a_{k-1} \dots a_0$). Найти:

- а) знакопеременную сумму цифр этого числа $a_0 - a_1 + \dots + (-1)^k a_k$;
- б) знакопеременную сумму цифр этого числа $a_k - a_{k-1} + \dots + (-1)^k a_0$.

Примечание

В обеих задачах условный оператор и операцию возведения в степень не использовать.

6.25. Дано натуральное число. Найти его наименьший делитель, отличный от 1.

6.26. Напечатать все кратные тринадцати натуральные числа, меньшие 100. Задачу решить двумя способами:

- а) без использования оператора цикла с условием;
- б) с использованием оператора цикла с условием.

6.27. Найти 15 первых натуральных чисел, делящихся нацело на 19 и находящихся в интервале, левая граница которого равна 100.

6.28. Найти 20 первых натуральных чисел, делящихся нацело на 13 или на 17 и находящихся в интервале, левая граница которого равна 500.

6.29. Найти 10 первых натуральных чисел, оканчивающихся на цифру 7, кратных числу 9 и находящихся в интервале, левая граница которого равна 100.

6.30. Даны натуральные числа a и b . Определить:

- а) результат целочисленного деления b на a , не используя стандартную операцию целочисленного деления;

- б) остаток от деления b на a , не используя стандартную операцию вычисления остатка.

Принять, что значения a и b могут быть любыми.

6.31. Гражданин 1 марта открыл счет в банке, вложив 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 2 % от имеющейся суммы. Определить:

- а) за какой месяц величина ежемесячного увеличения вклада превысит 30 руб.;
- б) через сколько месяцев размер вклада превысит 1200 руб.

6.32. Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10 % от пробега предыдущего дня. Определить:

- а) в какой день он пробежит больше 20 км;
- б) в какой день суммарный пробег за все дни превысит 100 км.

6.33. В некотором году (назовем его условно первым) на участке в 100 га средняя урожайность ячменя составила 20 ц с гектара. После этого каждый год площадь участка увеличивалась на 5 %, а средняя урожайность на 2 %. Определить:

- а) в каком году урожайность превысит 22 ц с гектара;
- б) в каком году площадь участка станет больше 120 га;
- в) в каком году общий урожай, собранный за все время, начиная с первого года, превысит 800 ц.

6.34. *Взаимно простыми натуральными числами* называют два натуральных числа, наибольший общий делитель которых равен 1. Даны взаимно простые натуральные числа m и n . Получить все кратные им числа, не превышающие $m \cdot n$. Условный оператор не использовать.

6.35. Дано натуральное число. Определить:

- а) количество цифр 3 в нем;
- б) сколько раз в нем встречается последняя цифра;
- в) количество четных цифр в нем. Составное условие и более одного неполного условного оператора не использовать;
- г) сумму его цифр, больших пяти;
- д) произведение его цифр, больших семи;
- е) сколько раз в нем встречаются цифры 0 и 5 (всего).

6.36. Дано натуральное число. Определить:

- а) сколько раз в нем встречается цифра a ;
- б) сумму его цифр, больших a (значение a вводится с клавиатуры; $0 \leq a \leq 8$);

- в) сумму его четных цифр;
- г) сколько раз в нем встречаются цифры x и y .

6.37. Дано натуральное число. Определить номер цифры 8 в нем, считая от конца числа. Если такой цифры нет, ответом должно быть число 0, если таких цифр в числе несколько, должен быть определен номер самой левой из них.

6.38. Дано натуральное число. Определить номер цифры 3 в нем, считая от конца числа. Если такой цифры нет, ответом должно быть число 0, если таких цифр в числе несколько – должен быть определен номер самой правой из них.

6.39. Вывести на экран «столбиком» цифры заданного натурального числа, начиная с первой цифры.

6.40. Дано натуральное число. Определить, сколько раз в нем встречается первая цифра.

6.41. Дано натуральное число. Определить:

- а) его максимальную цифру;
- б) его минимальную цифру.

6.42. Дано натуральное число. Определить:

- а) его максимальную и минимальную цифры;
- б) на сколько его максимальная цифра превышает минимальную;
- в) сумму его максимальной и минимальной цифр.

Примечание

Во всех задачах использовать только один оператор цикла.

6.43. Дано натуральное число. Определить, является ли сумма его максимальной и минимальной цифр кратной числу a .

6.44. Дано натуральное число. Определить, является ли разность его максимальной и минимальной цифр четным числом.

6.45. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить:

- а) порядковый номер его максимальной цифры, считая номера:
 - от конца числа;
 - от начала числа;
- б) порядковый номер его минимальной цифры, считая номера:
 - от конца числа;
 - от начала числа.



Примечание

Во всех случаях использовать только один оператор цикла.



6.46. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить порядковые номера его максимальной и минимальной цифр, считая номера:

- а) от конца числа;
- б) от начала числа.

6.47. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить, какая цифра расположена в нем левее: максимальная или минимальная.

6.48. Дано натуральное число. Определить:

- а) максимальную нечетную цифру числа;
- б) номер минимальной цифры числа при счете слева направо (известно, что такая цифра одна).

6.49. Дано натуральное число. Верно ли, что:

- а) сумма его цифр больше 10;
- б) произведение его цифр меньше 50;
- в) количество его цифр есть четное число;
- г) это число четырехзначное. Составное условие и вложенный условный оператор не использовать;
- д) его первая цифра не превышает 6;
- е) оно начинается и заканчивается одной и той же цифрой;
- ж) определить, какая из его цифр больше: первая или последняя.

6.50. Дано натуральное число. Верно ли, что:

- а) сумма его цифр меньше a ;
- б) произведение его цифр больше b ;
- в) это число k -значное. Составное условие и вложенный условный оператор не использовать;
- г) его первая цифра превышает m .

6.51. Дано натуральное число. Верно ли, что:

- а) сумма его цифр больше k , а само число четное;
- б) количество его цифр есть четное число, а само число не превышает b ;
- г) оно начинается цифрой x и заканчивается цифрой y ;
- д) произведение его цифр меньше a , а само число делится на b ;
- е) сумма его цифр больше m , а само число делится на n .

6.52. Дано натуральное число. Определить:

- а) есть ли в нем цифра 3;
- б) есть ли в нем цифры 2 и 5.

6.53. Дано натуральное число:

- а) определить, есть ли в нем цифра a ;
- б) верно ли, что в нем нет цифры b ;
- в) верно ли, что цифра a встречается в нем более k раз;
- г) определить, есть ли в нем цифры a и b .

6.54. Дано натуральное число. Определить, какая цифра встречается в нем чаще: 0 или 9.

6.55. Дано натуральное число. Верно ли, что цифра a встречается в нем реже, чем цифра b ?

6.56. Дано натуральное число. Если в нем есть цифры 2 и 5, то определить, какая из них расположена в числе левее. Если одна или обе эти цифры встречаются в числе несколько раз, то должны быть учтены самые левые из одинаковых цифр.

6.57. Дано натуральное число. Если в нем есть цифры a и b , то определить, какая из них расположена в числе правее. Если одна или обе эти цифры встречаются в числе несколько раз, то должны быть учтены самые правые из одинаковых цифр.

6.58. Дано натуральное число. Определить, сколько раз в нем встречается максимальная цифра (например, для числа 132 233 ответ равен 3, для числа 46 336 – 2, для числа 12 345 – 1). Задачу решить двумя способами:

- 1) с двумя операторами цикла;
- 2) с одним оператором цикла.

6.59. Дано натуральное число. Определить, сколько раз в нем встречается минимальная цифра (например, для числа 102 200 ответ равен 3, для числа 40 330 – 2, для числа 10 345 – 1). Задачу решить двумя способами:

- 1) с двумя операторами цикла;
- 2) с одним оператором цикла.

6.60. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить две его:

- а) максимальные цифры;
- б) минимальные цифры.

Примечание

В обеих задачах использовать только один оператор цикла.

6.61. Дано натуральное число, в котором все цифры различны. Определить:

- а) порядковые номера двух его максимальных цифр, считая номера:
 - от конца числа;
 - от начала числа;
- б) порядковые номера двух его минимальных цифр, считая номера:
 - от конца числа;
 - от начала числа.

Примечание

Во всех задачах использовать только **один** оператор цикла.

6.62. Дано натуральное число. Найти число:

- а) получаемое при прочтении его цифр справа налево;
- б) получаемое в результате приписывания по двойке в начало и конец записи исходного числа;
- в) получаемое в результате удаления из него всех цифр a ;
- г) получаемое из исходного перестановкой его первой и последней цифр;
- д) образованное из исходного приписыванием к нему такого же числа.

6.63. Дано натуральное число. Выяснить, является ли оно палиндромом, т. е. числом, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа налево.

6.64. В некоторой стране используются денежные купюры достоинством в 1, 2, 4, 8, 16, 32 и 64. Дано натуральное число n . Как наименьшим количеством таких денежных купюр можно выплатить сумму n (указать количество каждой из используемых для выплаты купюр)? Предполагается, что имеется достаточно большое количество купюр всех достоинств.

6.65. Найти наибольший общий делитель двух заданных натуральных чисел, используя алгоритм Евклида.

6.66. Найти наибольший общий делитель трех заданных натуральных чисел, используя алгоритм Евклида и учитывая, что $\text{НОД}(a, b, c) = \text{НОД}(\text{НОД}(a, b), c)$.

6.67. Найти наименьшее общее кратное двух заданных натуральных чисел.

6.68. Даны натуральные числа a и b , обозначающие соответственно числитель и знаменатель дроби. Сократить дробь, т. е. найти такие натуральные числа p и q , не имеющие общих делителей, что $p/q = a/b$.

6.69. Дан прямоугольник с размерами 425×131 . От него отрезают квадраты со стороной 131, пока это возможно. Затем от оставшегося прямоугольника вновь отрезают квадраты со стороной, равной $425 - 131 \times 3 = 32$, и т. д. На какие квадраты и в каком их количестве будет разрезан исходный прямоугольник?

6.70. Дан прямоугольник с размерами $a \times b$. От него отрезают квадраты максимального размера, пока это возможно. Затем от оставшегося прямоугольника вновь отрезают квадраты максимально возможного размера и т. д. На какие квадраты и в каком их количестве будет разрезан исходный прямоугольник?

6.71. Дано натуральное число. Определить, является ли оно членом последовательности Фибоначчи (см. задачу 5.44).

6.72. Выяснить, является ли заданное число n членом арифметической прогрессии, первый член которой равен f , а шаг — s .

6.73. Выяснить, является ли заданное число m членом геометрической прогрессии, первый член которой равен g , а знаменатель — z .

6.74. Определить:

а) является ли заданное число степенью числа 3;

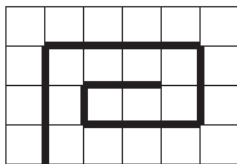
б) является ли заданное число степенью числа 5.

6.75*. Используя метод деления отрезка пополам, найти приближенное (с точностью 0,001) значение корня уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[a, b]$:

а) $f(x) = x^4 + 2x^3 - x - 1$, $a = 0$, $b = 1$;

б) $f(x) = x^3 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2$, $a = 1$, $b = 1,5$.

6.76*. «Спиральная дорожка». Лужайка в парке имеет форму прямоугольника размером $a \times b$ метров, разбитого на квадраты со стороной 1 метр. Необходимо поставить внутри лужайки ограждения между некоторыми квадратами так, чтобы образовалась спиральная дорожка, закручивающаяся к центру лужайки. Определить длину такого ограждения. На рисунке ниже изображена лужайка размером 4×6 и ограждение, которое необходимо поставить на ней. Длина ограждения для такой лужайки будет равна 15.



- 6.77.** Определить, верно ли, что заданное натуральное число:
- а) состоит из одинаковых цифр (как, например, 666);
 - б) содержит две одинаковые цифры, стоящие рядом (как, например, 35510).

6.78. Дано натуральное число. Установить, является ли последовательность его цифр при просмотре их справа налево упорядоченной по возрастанию. Например, для числа 5321 ответ положительный, для чисел 7820 и 9663 – отрицательный и т. п.

6.79. Дано натуральное число. Установить, является ли последовательность его цифр при просмотре их справа налево упорядоченной по неубыванию. Например, для чисел 5321 и 9663 ответ положительный, для числа 7820 – отрицательный и т. п.

6.80. Дано натуральное число. Установить, является ли последовательность его цифр при просмотре их слева направо упорядоченной по возрастанию. Например, для числа 1478 ответ положительный, для чисел 1782 и 1668 – отрицательный и т. п.

6.81. Определить, верно ли, что цифры введенного числа при просмотре слева направо образуют монотонно возрастающую последовательность, то есть такую последовательность, у которой все цифры больше предыдущей (как, например, 13 579);

6.82. Дано натуральное число. Установить, является ли последовательность его цифр при просмотре их слева направо упорядоченной по неубыванию. Например, для чисел 1368 и 1669 ответ положительный, для числа 1782 – отрицательный и т. п.

6.83. Определить, верно ли, что цифры введенного числа при просмотре слева направо образуют монотонно возрастающую последовательность или монотонно убывающую последовательность, то есть такую последовательность, у которой все цифры больше предыдущей (как, например, 13 579) либо меньше предыдущей (как, например, 76 520).

Глава 7

Обработка данных во время ввода



7.1. Даны числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Определить их сумму.

7.2. Даны натуральное число n и вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Определить сумму всех вещественных чисел.

7.3. Известны длины каждой из сторон 12-угольника. Определить периметр этой фигуры.

7.4. Известна масса каждого предмета, загружаемого в автомобиль. Определить общую массу груза.

7.5. В ведомости указана зарплата, выплаченная каждому из сотрудников фирмы за месяц. Определить общую сумму выплаченных по ведомости денег.

7.6. Известно сопротивление каждого из элементов электрической цепи. Все элементы соединены последовательно. Определить общее сопротивление цепи.

7.7. Известно сопротивление каждого из элементов электрической цепи. Все элементы соединены параллельно. Определить общее сопротивление цепи.

7.8. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Найти:

- а) сумму всех чисел последовательности;
- б) количество всех чисел последовательности.

7.9. Известны оценки двух учеников по четырем предметам. Определить сумму оценок каждого ученика.

7.10. Известны результаты двух спортсменов-пятиборцев в каждом из пяти видов спорта в баллах. Определить сумму баллов, полученных каждым спортсменом.

7.11. Даны числа a_1, a_2, \dots, a_8 . Определить их произведение.

7.12. Дана непустая последовательность положительных целых чисел a_1, a_2, \dots , оканчивающаяся нулем. Вывести на экран (не под ряд) $a_1, a_1 \cdot a_2, a_1 \cdot a_2 \cdot a_3, \dots, 0$.

7.13. Даны числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Определить сумму их квадратов.

7.14. Даны натуральное число n и вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_n . Определить сумму квадратов вещественных чисел.

7.15. Даны вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Верно ли, что их сумма превышает 100,78?

7.16. Дано натуральное число n и целые числа b_1, b_2, \dots, b_{10} . Верно ли, что сумма чисел b_i меньше p ?

7.17. Даны целые числа a_1, a_2, \dots, a_9 . Верно ли, что их сумма есть четное число?

7.18. Даны натуральное число n и целые числа x_1, x_2, \dots, x_n . Верно ли, что сумма чисел x_i кратна числу b ?





7.19. Известно количество осадков, выпавших за каждый день февраля. Верно ли, что общее количество осадков за этот месяц превысило соответствующее количество прошлого года?

7.20. Известна масса каждого груза, загружаемого в автомобиль. Выяснить, не превысила ли общая масса всех грузов грузоподъемность автомобиля.

7.21. Известны результаты (в баллах) двух спортсменов-десятиборцев в каждом из десяти видов спорта. Определить, кто из них показал лучший результат.

7.22. Известны стоимости каждого из восьми предметов в двух наборах. Какой из наборов предметов более дешевый?

7.23. Даны числа a_1, a_2, \dots, a_8 . Верно ли, что их произведение меньше 10 000?

7.24. Даны натуральное число n и вещественные числа d_1, d_2, \dots, d_n . Верно ли, что произведение вещественных чисел больше s ?

7.25. Даны числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Определить их среднее арифметическое.

7.26. Даны натуральное число n и вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_n . Определить среднее арифметическое вещественных чисел.

7.27. Известны оценки по физике каждого из 20 учеников класса. Определить среднюю оценку.

7.28. Известны оценки ученика по 10 предметам. Определить среднюю оценку.

7.29. Известны оценки по алгебре каждого ученика класса. Определить среднюю оценку.

7.30. Известна масса каждого предмета из некоторого набора предметов. Определить среднюю массу.

7.31. Дана непустая последовательность неотрицательных целых чисел, оканчивающаяся отрицательным числом. Найти среднее арифметическое всех чисел последовательности (без учета отрицательного числа).

7.32. Известен возраст (в годах в виде 14,5 лет и т. п.) каждого ученика двух классов. Определить средний возраст учеников каждого класса. В каждом классе учатся 20 человек.

7.33. Известно количество осадков, выпавших за каждый день января и марта. Определить среднедневное количество осадков за каждый месяц.

7.34. Известен рост каждого ученика двух классов. Определить средний рост учеников каждого класса. Численность обоих классов одинаковая.

7.35. Известны оценки по физике каждого ученика двух классов. Определить среднюю оценку в каждом классе. Количество учащихся в каждом классе одинаковое.

7.36. В области 10 районов. Заданы площади, засеваемые пшеницей (в гектарах), и средняя урожайность (в центнерах с гектара) в каждом районе. Определить количество пшеницы, собранное в области, и среднюю урожайность по области.

7.37. В области 12 районов. Известны количество жителей (в тысячах человек) и площадь (в км²) каждого района. Определить среднюю плотность населения по области в целом.

7.38. В области 12 районов. Известны количество жителей каждого района (в тысячах человек) и плотность населения в нем (тыс. чел./км²). Определить общую площадь территории области.

7.39. Даны натуральное число n и числа a_1, a_2, \dots, a_n . Определить:

а) $|a_1| + |a_2| + \dots + |a_n|$;

б) $|a_1| \times |a_2| \times \dots \times |a_n|$;

в) $a_1 + a_2, a_2 + a_3, \dots, a_{n-1} + a_n$;

г) $a_1 - a_2 + a_3 - \dots + (-1)^{n+1}a_n$. Условный оператор и операцию возведения в степень не использовать.

Примечание

При решении задачи (в) следует использовать массив.

7.40. Даны вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_{12} . Определить сумму тех из них, которые больше 10,75.

7.41. Даны натуральное число n и вещественные числа b_1, b_2, \dots, b_n . Определить сумму тех вещественных чисел, которые больше p .

7.42. Даны целые числа d_1, d_2, \dots, d_{10} . Определить сумму тех из них, которые являются четными.

7.43. Даны 10 целых чисел. Определить сумму тех из них, которые оканчиваются нулем.

7.44. Даны целые числа a_1, a_2, \dots, a_{20} . Найти сумму $a_2 + a_4 + a_6 + \dots$. Оператор цикла с шагом, отличным от 1 и -1 , не использовать.

7.45. Даны вещественные числа c_1, c_2, \dots, c_{15} . Найти $-c_1 - c_3 - c_5 - \dots$.

7.46. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Получить:

а) $a_1 + a_n$;

б) $a_2 - a_{n-1}$.

7.47. Известны данные о стоимости каждого товара из группы. Найти общую стоимость тех товаров, которые стоят дороже 1000 рублей (количество таких товаров неизвестно).

7.48. Известны данные о количестве страниц в каждой из нескольких газет и в каждом из нескольких журналов. Число страниц в газете не более 16. Найти общее число страниц во всех журналах (количество журналов неизвестно, но известно, что объем любого журнала превышает объем любой газеты).

7.49. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день некоторого месяца. Определить общее количество осадков, выпавших второго, четвертого, шестого и т. д. числа этого месяца. В программу должны вводиться данные за каждый день месяца.

7.50. Известно число детей, учащихся во всех первых классах, во всех вторых ... и во всех одиннадцатых. Определить общее число детей, учащихся в первых, третьих, пятых и т. д. классах школы. Оператор цикла с шагом, отличным от 1 и -1 , не использовать.

7.51. Дана последовательность целых чисел. Первое число в последовательности нечетное. Найти сумму всех идущих подряд в начале последовательности нечетных чисел. Условный оператор не использовать.

7.52. Даны целые числа b_1, b_2, \dots, b_{14} . Выяснить:

- а) верно ли, что сумма тех из них, которые больше 20, превышает 100;
- б) верно ли, что сумма тех из них, которые меньше 50, есть четное число.

7.53. Даны натуральное число n и целые числа m_1, m_2, \dots, m_n . Выяснить:

- а) верно ли, что сумма тех чисел m_i , которые меньше 25,5, не превышает 50;
- б) верно ли, что сумма тех чисел m_i , которые не превышают 20, кратна трем.

7.54. Даны натуральное число n и вещественные числа d_1, d_2, \dots, d_n . Выяснить, верно ли, что сумма тех вещественных чисел, которые больше 20,5, меньше p .

7.55. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Выяснить, верно ли, что сумма тех чисел a_i , которые не больше m , превышает q .

7.56. Даны натуральное число n и целые числа c_1, c_2, \dots, c_n . Выяснить, верно ли, что сумма тех чисел c_i , которые не превышают m , кратна целому числу p .

7.57. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Верно ли, что по четным числам выпало больше осадков, чем по нечетным? Использовать только один оператор цикла.

7.58. Известно число жителей, проживающих в каждом доме улицы. Нумерация домов проведена подряд. Дома с нечетными номерами расположены на одной стороне улицы, с четными – на другой. На какой стороне улицы проживает больше жителей? Использовать только один оператор цикла.

7.59. Известны оценки по информатике каждого ученика класса. Определить количество пятерок.

7.60. Известны данные о температуре воздуха в течение месяца. Определить, сколько раз температура опускалась ниже 0°C .

7.61. Известен рост 12 юношей. Определить, сколько из них имеют рост менее 165 см.

7.62. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Определить:

- а) количество чисел a_i , которые больше p ;
- б) количество чисел a_i , которые оканчиваются цифрой 5;
- в) количество чисел a_i , которые кратны числу k .

7.63. Известны оценки по химии каждого ученика класса. Определить количество пятерок и количество двоек.

7.64. Известен год рождения каждого человека из группы. Определить число людей, родившихся до 1990 года, и число людей, родившихся после 2000 года.

7.65. Для каждой команды-участницы чемпионата по футболу известно ее количество выигрышей и количество проигрышей. Определить, сколько команд имеет больше выигрышей, чем проигрышей.

7.66. Дана последовательность из n вещественных чисел, начинающаяся с отрицательного числа. Определить, какое количество отрицательных чисел записано в начале последовательности. Условный оператор не использовать.

7.67. Дана последовательность вещественных чисел. Определить количество чисел, предшествующих первому числу 0. Числа, следующие за числом 0, вводить в программу не нужно.

7.68. Дана последовательность целых из n целых чисел, в начале которой записано несколько равных между собой элементов. Определить количество таких элементов последовательности. Условный оператор не использовать.

7.69. Известны оценки по информатике каждого из 20 учеников класса. В начале списка перечислены все пятерки, затем все остальные оценки. Сколько учеников имеет по информатике оценку «5»? Условный оператор не использовать. Рассмотреть два случая:

- 1) известно, что пятерки имеют не все ученики класса;
- 2) допускается, что пятерки могут иметь все ученики класса.

7.70. Известны сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день мая. Первого мая осадков не было. Определить, в течение какого количества первых дней месяца непрерывно, начиная с первого мая, осадков не было? Условный оператор не использовать. Рассмотреть два случая:

- 1) известно, что в какие-то дни мая осадки выпадали;
- 2) допускается, что осадков могло не быть ни в какой день мая.

7.71. Известны оценки каждого студента из группы по двум экзаменам. Определить количество студентов группы, получивших на экзамене двойку.

7.72. Даны натуральное число n и вещественные числа a_1, a_2, \dots, a_n . Определить количество отрицательных и количество положительных вещественных чисел.

7.73. Даны натуральное число m и целые числа x_1, x_2, \dots, x_m . Определить количество чисел x_i , кратных трем, и количество чисел x_i , кратных семи.

7.74. Задано n троек целых чисел a, b, c ($a \leq b \leq c$). Определить, сколько троек может быть использовано для построения треугольника со сторонами a, b, c .

7.75. Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом α с начальной скоростью v_0 , задается уравнениями:

$$x = v_0 t \cos \alpha,$$

$$y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2},$$

где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, t – время.

Дано n пар значений α и v_0 . Определить процент попадания снарядов в цель высотой P , расположенную в вертикальной плоскости ствола орудия на расстоянии R на высоте H (см. рис. 4.7 к задаче 4.71).

7.76. В ходе хоккейного матча игроки обеих команд удалялись в общей сложности 24 раза. По каждому удалению известен номер команды удаленного игрока и продолжительность удаления

(2, 5 или 10 минут). Для каждой команды определить общее число удалений и общее время всех удалений.

7.77. Составить программу, определяющую общее число удалений и общее штрафное время каждой из хоккейных команд во время игры (игроки удаляются на 2, 5 или 10 минут). Окончание игры моделировать вводом числа 0.

7.78. Известны оценки каждого из учеников класса по физике. Посчитать количество пятерок, четверок, троек и двоек.

7.79. В чемпионате по футболу команде за выигрыш дается 3 очка, за проигрыш – 0, за ничью – 1. Известно число очков, полученных командой за каждую из проведенных игр. Определить количество выигрышей, проигрышей и ничьих.

7.80. Дано 20 пар однозначных чисел. Первое число каждой пары означает количество мячей, забитых футбольной командой в игре, второе – количество пропущенных мячей в этой же игре.

- а) Для каждой проведенной игры напечатать словесный результат: «выигрыш», «ничья» или «проигрыш».
- б) Определить количество выигрышей данной команды.
- в) Определить количество выигрышей и количество проигрышей данной команды.
- г) Определить количество выигрышей, количество ничьих и количество проигрышей данной команды.
- д) Определить, во скольких играх разность забитых и пропущенных мячей была большей или равной трем.
- е) Определить общее число очков, набранных командой (за выигрыш дается 3 очка, за ничью – 1, за проигрыш – 0).

7.81. Решить задачу 7.78 для случая, когда вместо 20 пар однозначных чисел задано 20 однозначных или двузначных чисел, запись которых образована цифрами, соответствующими количеству забитых и пропущенных мячей в одной игре. Например, 32 – три забитых, 2 пропущенных; 22 – 2 забитых, 2 пропущенных; 0 – 0 забитых, 0 пропущенных.

7.82. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Найти:

- а) количество пар «соседних» чисел a_i , равных между собой;
- б) количество пар «соседних» чисел a_i , равных нулю;
- в) количество пар «соседних» чисел a_i , являющихся четными числами;
- г) количество пар «соседних» чисел a_i , оканчивающихся на цифру 5.

7.83. Определить, есть ли в заданном наборе хотя бы одно четное число.

7.84. Даны целые числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Выяснить, верно ли, что количество положительных чисел не превышает 5.

7.85. Даны вещественные числа x_1, x_2, \dots, x_{15} . Выяснить, верно ли, что количество тех из них, которые не больше 33,2, кратно четырем.

7.86. Даны натуральное число n и целые числа c_1, c_2, \dots, c_n . Выяснить, верно ли, что количество тех чисел c_i , которые меньше 20, равно пяти.

7.87. Даны натуральное число m и целые числа d_1, d_2, \dots, d_n . Выяснить, верно ли, что количество положительных чисел d_i кратно трем.

7.88. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Выяснить, верно ли, что количество отрицательных чисел a_i превышает x .

7.89. Даны натуральное число m и целые числа a_1, a_2, \dots, a_m . Выяснить, верно ли, что количество тех чисел a_i , которые больше m , кратно целому числу p .

7.90. Известны оценки ученика по 12 предметам. Верно ли, что среди них нет троек? Можно ли в программе использовать оператор цикла с условием?

7.91. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день марта. Верно ли, что осадков не было 10 дней в месяц? Можно ли в программе использовать оператор цикла с условием?

7.92. Известны оценки по информатике 28 учеников класса. Выяснить, есть ли среди оценок двойки.

7.93. Известны данные о мощности двигателя 30 моделей легковых автомобилей. Выяснить, есть ли среди них модель, мощность двигателя которой превышает 200 л. с.

7.94. Дана последовательность чисел. Определить количество строгих локальных максимумов в этой последовательности (элемент последовательности называется строгим локальным максимумом, если он строго больше предыдущего и последующего элементов; первый и последний элементы последовательности не являются локальными максимумами).

7.95. Дана последовательность ненулевых целых чисел. Определить, сколько раз в этой последовательности меняется знак. Например, в последовательности 10, -4, 12, 56, -4 знак меняется 3 раза.

7.96. Дана последовательность натуральных чисел a_1, a_2, \dots, a_{15} . Определить, есть ли в последовательности хотя бы одна пара одинаковых «соседних» чисел. В случае положительного ответа определить порядковые номера чисел первой из таких пар.

7.97. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся числом -1 . Количество чисел в последовательности не меньше двух. Определить, есть ли в ней хотя бы одна пара одинаковых «соседних» чисел. В случае положительного ответа определить порядковые номера чисел первой из таких пар.

7.98. Дана последовательность натуральных чисел d_1, d_2, \dots, d_{20} . Определить, есть ли в последовательности хотя бы одна пара «соседних» нечетных чисел. В случае положительного ответа определить порядковые номера чисел первой из таких пар.

7.99. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся числом 9999. Количество чисел в последовательности не меньше двух. Определить, есть ли в ней хотя бы одна пара «соседних» четных чисел. В случае положительного ответа определить порядковые номера чисел первой из таких пар.

7.100. Дана последовательность вещественных чисел x_1, x_2, \dots, x_{15} . Определить, является ли последовательность упорядоченной по возрастанию. В случае отрицательного ответа определить порядковый номер первого числа, нарушающего такую упорядоченность.

7.101. Дана последовательность вещественных чисел, оканчивающаяся числом 10 000. Количество чисел в последовательности не меньше двух. Определить, является ли последовательность упорядоченной по возрастанию. В случае отрицательного ответа определить порядковый номер первого числа, нарушающего такую упорядоченность.

7.102. Имеется список учащихся класса с указанием роста каждого из них. Выяснить, перечислены ли ученики в списке в порядке убывания их роста.

7.103. Имеются данные о сумме очков, набранных в чемпионате каждой из футбольных команд. Выяснить, перечислены ли команды в списке в соответствии с занятыми ими местами в чемпионате.

7.104. Дана последовательность целых чисел x_1, x_2, \dots, x_{12} . Верно ли, что все элементы последовательности равны между собой?

7.105. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся отрицательным числом. Верно ли, что все элементы последовательности равны между собой?

7.106. Даны вещественные числа c_1, c_2, \dots, c_{16} . Определить среднее арифметическое тех из них, которые больше 20. Известно, что числа, большие 20, среди заданных имеются.

7.107. Даны натуральное число x и целые числа a_1, a_2, \dots, a_{12} . Определить среднее арифметическое тех чисел a_i , которые больше некоторого числа n . Известно, что числа, большие n , среди заданных имеются.

7.108. Даны натуральное число m и целые числа b_1, b_2, \dots, b_m . Определить среднее арифметическое тех чисел b_i , которые кратны числу n . Известно, что числа, кратные n , среди заданных имеются.

7.109. Дано 12 целых чисел. Определить среднее арифметическое четных чисел и среднее арифметическое нечетных чисел.

7.110. Известна масса каждого человека из некоторой группы людей. Людей, имеющих массу более 100 кг, будем условно называть полными (известно, что в группе есть, по меньшей мере, один такой человек). Определить среднюю массу полных людей и среднюю массу остальных людей.

7.111. Известен рост каждого ученика класса. Рост мальчиков условно задан отрицательными числами. Определить средний рост мальчиков и средний рост девочек.

7.112. Даны вещественные числа b_1, b_2, \dots, b_{15} . Определить среднее арифметическое тех из них, которые больше 10. Допустить, что чисел, больших 10, среди заданных может не быть.

7.113. Даны натуральное число x и целые числа a_1, a_2, \dots, a_{12} . Определить среднее арифметическое тех чисел a_i , которые больше некоторого числа n . Допустить, что чисел, больших n , среди заданных может не быть.

7.114. Даны целые числа d_1, d_2, \dots, d_{14} . Определить среднее арифметическое четных из них. Допустить, что четных чисел среди заданных может не быть.

7.115. Даны натуральное число m и целые числа a_1, a_2, \dots, a_m . Определить среднее арифметическое тех чисел a_i , которые кратны числу n . Допустить, что чисел, кратных n , среди заданных может не быть.

7.116. Известны стоимости (в долларах) нескольких марок легковых автомобилей и мотоциклов. Верно ли, что средняя стоимость автомобилей превышает среднюю стоимость мотоциклов более чем в 3 раза? Стоимость одного автомобиля превышает \$5000, что больше стоимости любой марки мотоцикла.

7.117. Известен рост каждого ученика класса. Рост мальчиков условно задан отрицательными числами. Верно ли, что средний рост мальчиков превышает средний рост девочек более чем на 10 см?

7.118. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n , среди которых имеются числа, равные 10. Найти:

- номер последнего из них;
- номер первого из них.



Можно ли в задаче (а) использовать оператор цикла с условием? А в задаче (б)?

7.119. Даны натуральное число n и целые числа b_1, b_2, \dots, b_n . Найти номер последнего числа, большего 100. Известно, что такие числа среди заданных имеются.

7.120. Даны натуральное число n и целые числа c_1, c_2, \dots, c_n . Найти номер последнего числа, равного 25. Допустить, что чисел, равных 100, среди заданных может не быть.

7.121. Даны натуральное число k и целые числа b_1, b_2, \dots, b_k . Найти номер последнего отрицательного числа. Известно, что отрицательные числа среди заданных имеются.

7.122. Даны натуральное число m и целые числа x_1, x_2, \dots, x_m . Найти номер последнего числа, оканчивающегося цифрами 12. Допустить, что таких чисел среди заданных может не быть.

7.123. Известны данные о росте 15 юношей класса, упорядоченные по убыванию. Нет ни одной пары учеников, имеющих одинаковый рост. В начале учебного года в класс поступил новый ученик. Какое место в перечне ростов займет рост этого ученика? Известно, что его рост не совпадает с ростом ни одного из учеников класса, превышает рост самого низкого ученика и меньше роста самого высокого. Условный оператор не использовать.

7.124. Известно количество очков, набранных каждой из 20 команд-участниц первенства по футболу. Перечень очков дан в порядке убывания (ни одна пара команд не набрала одинаковое количество очков). Определить, какое место заняла команда, набравшая N очков (естественно, что значение N имеется в перечне). Условный оператор не использовать.

7.125. Дана последовательность вещественных чисел y_1, y_2, \dots, y_{15} , упорядоченная по возрастанию, и число n , не равное ни одному из чисел последовательности и такое, что $y_1 < n < y_{15}$.

- определить сумму чисел последовательности, меньших n .

- б) Найти два элемента последовательности (их порядковые номера и значение) в интервале, между которыми находится значение n .

Примечание

В обеих задачах условный оператор не использовать.

7.126. Дана последовательность вещественных чисел a_1, a_2, \dots, a_{15} . Определить, есть ли в последовательности отрицательные числа. В случае положительного ответа определить порядковый номер первого из них.

7.127. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся числом 100. Определить, есть ли в последовательности число 666. Если имеется несколько таких чисел, то определить порядковый номер первого из них.

7.128. Дана последовательность натуральных чисел b_1, b_2, \dots, b_{12} . Определить, есть ли в последовательности хотя бы одно число, оканчивающееся цифрой 7. В случае положительного ответа определить порядковый номер первого из них.

7.129. Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся числом -1 . Определить, есть ли в последовательности хотя бы одно число, кратное семи. В случае положительного ответа определить порядковый номер первого из них.

7.130. Даны 20 чисел, образующих неубывающую последовательность. Одно из чисел повторяется. Определить количество повторений чисел.

7.131. Даны 20 чисел, образующих неубывающую последовательность. Несколько чисел, идущих подряд, равны между собой. Найти количество таких чисел.

7.132. Даны 30 чисел, образующих неубывающую последовательность. Найти количество различных чисел в последовательности.

7.133. Дана непустая последовательность вещественных чисел, оканчивающаяся числом 1000. Последовательность является неубывающей. Несколько чисел, идущих подряд, равны между собой. Найти количество таких чисел.

7.134. Дана непустая последовательность вещественных чисел, оканчивающаяся нулем. Последовательность является невозрастающей. Найти количество различных чисел в последовательности.

7.135. Даны натуральное число n и вещественные числа x_1, x_2, \dots, x_{15} . Найти:

- а) максимальное из вещественных чисел;
- б) минимальное из вещественных чисел;
- в) максимальное и минимальное из вещественных чисел.

Примечание

В задаче (в) использовать только один оператор цикла.

7.136. В компьютер по очереди поступают результаты спортсмен-участников соревнований по лыжным гонкам, уже пришедших к финишу (время, затраченное на прохождение дистанции гонки). Выводить на экран лучший результат после ввода результата очередного спортсмена.

7.137. Известны расстояния от Москвы до нескольких городов. Найти расстояние от Москвы до самого удаленного от нее города из представленных в списке городов.

7.138. Известны данные о температуре воздуха за каждый день некоторого месяца. Определить максимальную температуру этого месяца.

7.139. Известны максимальные скорости каждой из 20 марок легковых автомобилей. Определить, какую максимальную скорость имеет самый быстрый автомобиль.

7.140. Даны площади нескольких кругов. Найти радиус самого маленького из них.

7.141. Даны площади нескольких квадратов. Найти длину диагонали самого большого из них.

7.142. Известны данные о массе (в кг) и объеме (в см³) 20 тел, изготовленных из различных материалов. Определить максимальную плотность материала.

7.143. Известны данные о численности населения (в миллионах жителей) и площади (в тысячах квадратных километров) 16 государств. Определить минимальную плотность населения в отдельном государстве.

7.144. Дано n пар чисел: $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$. Определить:

- а) максимальную сумму значений чисел в паре;
- б) минимальное произведение значений чисел в паре.

7.145. В некоторых видах спортивных состязаний (например, в фигурном катании) выступление каждого спортсмена независимо оценивается несколькими судьями, затем из всей совокупности оценок удаляются наиболее высокая и наиболее низкая, а для оставшихся оценок вычисляется среднее арифметическое, которое и идет в зачет спортсмену. Если наиболее высокую оценку

выставило несколько судей, то из совокупности оценок удаляется только одна такая оценка; аналогично поступают и с наиболее низкими оценками.

Составить программу для расчета оценки, которая пойдет в зачет этому спортсмену.

7.146. Известен рост каждого человека из группы. На сколько рост самого высокого из них превышает рост самого низкого?

7.147. Известно число учеников в каждом из 20 классов школы. На сколько численность самого большого (по числу учеников) класса превышает численность самого маленького класса?

7.148. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Верно ли, что максимальное из чисел a_i превышает минимальное не более чем на 25.

7.149. Известна масса каждого человека из группы. Верно ли, что масса самого тяжелого из них превышает массу самого легкого более чем в 2 раза.

7.150. Даны натуральное число n и последовательность целых чисел d_1, d_2, \dots, d_n . Рассмотреть отрезки этой последовательности (подпоследовательности идущих подряд чисел), состоящие из четных чисел. Получить наибольшую из длин рассматриваемых отрезков.

7.151. Дана последовательность из m единиц и нулей. Рассмотреть отрезки этой последовательности (подпоследовательности идущих подряд чисел), состоящие из одних нулей. Получить наименьшую из длин рассматриваемых отрезков.

7.152. Дана последовательность вещественных чисел a_1, a_2, \dots, a_{15} , упорядоченная по возрастанию, и число n , не равное ни одному из чисел последовательности и такое, что $a_1 < n < a_{15}$. Найти элемент последовательности (его порядковый номер и значение), ближайший к n .

7.153. Дано 14 целых чисел. Определить максимальное четное число. Принять, что таких чисел среди заданных может не быть.

7.154. Дана последовательность чисел. Определить наибольшее количество подряд идущих одинаковых элементов этой последовательности.

7.155. Дана последовательность чисел. Определить наибольшую длину монотонно возрастающего фрагмента последовательности (то есть такого фрагмента, где все элементы больше предыдущего). Принять, что в последовательности нет соседних одинаковых чисел.

7.156. Дана последовательность чисел. Определить наибольшую длину монотонного фрагмента последовательности (то есть такого фрагмента, где все элементы либо больше предыдущего, либо меньше). Принять, что в последовательности нет соседних одинаковых чисел. Задачу решите двумя способами:

- 1) с повторным вводом всех чисел последовательности;
- 2) с однократным вводом всех чисел последовательности.

7.157. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Найти:

- а) номер максимального из чисел a_i . Если чисел с максимальным значением несколько, то должен быть найден номер последнего из них;
- б) номер минимального из чисел a_i . Если чисел с минимальным значением несколько, то должен быть найден номер первого из них.

7.158. Даны натуральное число m и целые числа d_1, d_2, \dots, d_m . Найти номер максимального и номер минимального из чисел d_i . Если чисел с максимальным или с минимальным значением несколько, то должны быть найдены номера последних из них.

7.159. Известны данные о количестве людей, живущих в квартире № 1, в квартире № 2 и т. д. В какой квартире больше всего жильцов? Если таких квартир несколько, то должна быть найдена квартира с максимальным номером.

7.160. Известны результаты каждого из участников соревнований по лыжным гонкам (время, затраченное на прохождение дистанции гонки). Спортсмены стартовали по одному. Результаты даны в том порядке, в каком спортсмены стартовали. Определить, каким по порядку стартовал лыжник, показавший лучший результат. Если таких спортсменов несколько, то должен быть найден первый из них.

7.161. Известно количество очков, набранных футбольными командами в чемпионате. Какая команда (определить ее номер) набрала наименьшее количество очков? Если таких команд несколько, то должна быть найдена первая из них.

7.162. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день месяца. Какого числа выпало самое большое количество осадков? Если таких дней несколько, то должна быть найдена дата последнего из них.

7.163. У прилавка в магазине выстроилась очередь из n покупателей. Время обслуживания продавцом i -го покупателя равно t_i

($i = 1, 2, \dots, n$). Пусть даны натуральное n и действительные t_1, t_2, \dots, t_n . Получить c_1, c_2, \dots, c_n , где c_i – время пребывания i -го покупателя в очереди ($i = 1, 2, \dots, n$). Указать номер покупателя, для обслуживания которого продавцу потребовалось самое малое время. Таких покупателей несколько, найти номер последнего из них.

Примечание

При решении задачи следует использовать массив.

7.164. Дано n пар положительных чисел: $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$. Определить:

- а) в какой паре среднее арифметическое значений чисел является максимальным. Если пар с максимальным значением среднего арифметического несколько, найти номер последней из них;
- б) в какой паре среднее геометрическое значений чисел является минимальным. Если пар с минимальным значением среднего геометрического несколько, найти номер первой из них.

7.165. Известны длины участков пути (в км), которые проехали 25 легковых автомобилей, и время, затраченное каждым из них (в часах). Определить порядковый номер автомобиля, имевшего максимальную из средних скоростей движения на участках.

7.166. В результате измерений получены напряжения (в вольтах) на зажимах каждого из 20 различных электрических сопротивлений, не соединенных друг с другом. Характеристика (в омах) каждого сопротивления известна. Определить порядковый номер сопротивления, по которому проходит минимальный ток.

7.167. Даны натуральное число n и целые числа x_1, x_2, \dots, x_n . Какое число в последовательности чисел x_i встретится раньше: максимальное или минимальное? Если максимальных или минимальных чисел несколько, то должны быть учтены самые первые из них.

7.168. Известен возраст группы людей в списке. Какой человек указан в списке раньше: самый старший или самый молодой? (Должны учитываться первые из людей одинакового возраста.)

7.169. Известны результаты (время в минутах), показанные автогонщиком – участником соревнований «Формула-1» – на каждом этапе. Известно также, что на одном этапе он занял первое место и на одном – последнее. Верно ли, что этап, который он выиграл, был раньше этапа, на котором он занял последнее место?



7.170. Дана последовательность целых чисел x_1, x_2, \dots, x_n , где $n \geq 3$. Найти:

- а) максимальную сумму двух соседних чисел;
- б) минимальную сумму двух соседних чисел;
- в) порядковые номера двух соседних чисел, сумма которых максимальна. Если таких пар чисел несколько, то найти номера чисел первой такой пары;
- г) порядковые номера двух соседних чисел, сумма которых минимальна. Если таких пар чисел несколько, то найти номера чисел последней из них.

7.171. Дана последовательность целых чисел x_1, x_2, \dots, x_n , где $n \geq 3$. Найти:

- а) два максимальных элемента последовательности;
- б) два минимальных элемента последовательности.

В обеих задачах два цикла ввода данных не использовать.

7.172. Известна информация о результатах 22 спортсменов, участвовавших в соревнованиях по бегу на 100 м. Определить результаты спортсменов, занявших первое и второе места. Задачу решить, не вводя известную информацию дважды.

7.173. Известна информация о максимальной скорости каждой из 12 марок легковых автомобилей. Определить скорость автомобиля, больше которой только максимальное значение скорости.

7.174. Известна информация о количестве очков, набранных каждой из 12 команд – участниц чемпионата по футболу. Определить, сколько очков набрали команды, занявшие первое, второе и третье места. Задачу решить при однократном вводе в программу известной информации.

7.175. Даны натуральные числа n, a_1, a_2, \dots, a_n ($n \geq 4$). Числа a_1, a_2, \dots, a_n – это измеренные в сотых долях секунды результаты n спортсменов в беге на 100 м. Составить команду из четырех лучших бегунов для участия в эстафете 4×100 м, т. е. указать одну из четверок натуральных чисел i, j, k, m , для которой $1 \leq i < j < k < m \leq 4$ и сумма $a_i + a_j + a_k + a_m$ имеет наименьшее значение.

7.176. Известна информация о среднесуточной температуре за каждый день июля. Определить даты двух самых прохладных дней.

7.177. В последовательности чисел максимальный элемент равен 8 и таких элементов четыре. В конец последовательности дописали число A . Сколько максимальных элементов стало в новой последовательности при $A = 0$? При $A = 8$?

7.178. Даны целые числа s_1, s_2, \dots, s_{12} . Определить, сколько раз среди них встречается:

- а) максимальное;
- б) минимальное.

В обеих задачах два цикла ввода данных не использовать.

7.179. Известны данные о количестве людей, живущих в квартире № 1, в квартире № 2 и т. д. В каком числе квартир проживает больше всего жильцов? Два цикла ввода данных не использовать.

7.180. Известны данные о температуре воздуха в течение месяца. Определить, сколько дней за месяц была самая низкая температура. Два цикла ввода данных не использовать.

7.181. Дана последовательность 20 чисел из интервала от 0 до 66, представляющих собой условные обозначения костей домино (например, число 42 есть обозначение кости домино «4–2» или «2–4», число 33 – кости «3–3» и т. п.). Определить, соответствует ли последовательность чисел ряду костей домино, выложенному по правилам этой игры. Рассмотреть два случая:

- а) последняя цифра каждого числа соответствует количеству точек на правой половине кости домино;
- б) количеству точек на правой и левой половинах кости домино может соответствовать любая из цифр заданных чисел.

Примечание

В обоих случаях оператор цикла с параметром не использовать.

Глава 8

Обработка числовой последовательности, подчиняющейся некоторому закону



8.1. Дано число n . Из чисел 1, 4, 9, 16, 25, ... напечатать те, которые не превышают n . Оператор цикла с параметром не использовать (см. задачу 5.94).

8.2. Среди чисел 1, 4, 9, 16, 25, ... найти первое число, большее n . Задачу решить двумя способами:

- 1) с использованием оператора цикла с условием;
- 2) без использования оператора цикла с условием.

8.3. Дано число a ($0 < a \leq 1$). Из чисел $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$ напечатать те, которые не меньше a . Разработать разные варианты программы.

Комментарий к выполнению

Многokrатно выводятся числа, представляющие собой дробь вида $\frac{1}{znat}$, значение $znat$ увеличивается на 1, начиная с 1.

8.4. Дано число a ($0 < a \leq 1$). Из чисел $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$ найти первое число, которое меньше a .

8.5. Дано число a ($1 < a \leq 1,5$). Из чисел $1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots$ напечатать те, которые не меньше a . Разработать разные варианты программы.

Комментарий к выполнению

Числа $1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots$ представляют собой сумму $1 + \frac{1}{n}$ ($n = 2, 3, \dots$) и образуют убывающую последовательность.

8.6. Дано число a ($1 < a \leq 1,5$). Из чисел $1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots$ напечатать те, которые не меньше a .

8.7. Дано число a ($1 < a \leq 1,5$). Среди чисел $1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots$ найти первое, меньшее a .

8.8. Рассмотрим последовательность чисел: $1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots, 1 + \frac{1}{n}$. Напечатать все значения n , при которых все числа последовательности будут не меньше a ($1 < a \leq 1,5$).



8.9. Дано число a ($1 < a \leq 1,5$). Найти такое наименьшее n , что в последовательности чисел $1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots, 1 + \frac{1}{n}$ последнее число будет меньше a .

8.10. Дано вещественное число a . Из чисел $1, 1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{3}, \dots$ напечатать те, которые меньше a .

8.11. Среди чисел $1, 1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \dots$ найти первое, большее числа n .

8.12. Дано вещественное число a . Напечатать все значения n , при которых $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} > a$.

8.13. Дано вещественное число a . Найти такое наименьшее n , что $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} > a$.

8.14. Дано число a ($0 < a \leq 1$). Из чисел $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$ найти первое число, которое меньше a . Разработать разные варианты программы.

8.15. Имеется монотонно возрастающая последовательность вещественных чисел y , рассчитываемых по закону:

$$y = \frac{(x^2 + 100)}{(x + 200)} \text{ при } 1 \leq x \leq 100 \text{ (} x - \text{целое число).}$$

Напечатать все числа последовательности, меньшие заданного числа m ($0,52 \leq m \leq 33,7$). Разработать разные варианты программы.

8.16. Имеется последовательность значений:

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots$$

Напечатать в виде вещественных чисел все числа этой последовательности, меньшие заданного числа m ($0,5 < m < 1$). Разработать разные варианты программы.

8.17. Рассмотрим последовательность, образованную дробями: $1/1, 2/1, 3/2, \dots$, в которой числитель (знаменатель) следующего

члена последовательности получается сложением числителей (знаменателей) двух предыдущих членов. Числители двух первых дробей равны 1 и 2, знаменатели – 1 и 1. Найти первый член такой последовательности, который отличается от предыдущего члена не более чем на 0,001.

8.18. Даны положительные вещественные числа a, x, ε . В последовательности y_1, y_2, \dots , образованной по закону:

$$y_i = \frac{1}{2} \left(y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1} - 1} \right), \quad i = 1, 2, \dots,$$

найти первый член y_n , для которого выполнено неравенство $|y_n^2 - y_{n-1}^2| < \varepsilon$.

8.19. Последовательность Фибоначчи образуется так: первый и второй члены последовательности равны 1, каждый следующий равен сумме двух предыдущих (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...). Найти:

- сумму всех чисел в последовательности Фибоначчи, которые не превосходят 1000;
- первое число в последовательности Фибоначчи, большее n (значение n вводится с клавиатуры; $n > 1$).

Глава 9

Повторение повторяющихся действий



9.1. Напечатать числа в виде таблицы:

а) 8 8 8
8 8 8
8 8 8
8 8 8
8 8 8

б) 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2
... ...
7 7 7 7 7

в) 10 10 10 10
20 20 20 20
... ...
80 80 80 80

г) 12 12 12 12
22 22 22 22
... ...
82 82 82 82

д) 2 3 ... 20
2 3 ... 20
2 3 ... 20
2 3 ... 20
2 3 ... 20

е) 15 14 ... 3
15 14 ... 3
15 14 ... 3
15 14 ... 3

ж) 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0
0 0

з) 8 7 6 5 4 3 2 1
8 7 6 5 4 3 2
8 7 6 5 4 3
... ...
8

и) 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3 4 5 6 7 8 9 10
4 5 6 7 8 9 10
... ...
9 10

й) 2
2 3
2 3 4
... ...
2 3 4 10

к) 3 3 3
4 4 4 4
5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6

л) 21
22 22
23 23 23
24 24 24 24
25 25 25 25 25

м) 1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4
5 5 5 5

н) 10
20 20
30 30 30
40 40 40 40
50 50 50 50 50

о) 5 5 5 5 5
 6 6 6 6
 7 7 7
 8 8
 9

п) 5 5 5 5 5
 10 10 10 10
 15 15 15
 20 20
 25



р) 101 102 103 104 105
 111 112 113 114 115
 121 122 123 124 125
 ...
 161 162 163 164 165

с) 51 52 53 ... 58
 41 42 43 ... 48

 21 22 23 ... 28

9.2. Напечатать полную таблицу сложения в виде:

а) $1 + 1 = 2$ $2 + 1 = 3$... $9 + 1 = 10$
 $1 + 2 = 3$ $2 + 2 = 4$... $9 + 2 = 11$
 ...
 $1 + 9 = 10$ $2 + 9 = 11$... $9 + 9 = 18$

б) $1 + 1 = 2$ $1 + 2 = 3$... $1 + 9 = 10$
 $2 + 1 = 3$ $2 + 2 = 4$... $2 + 9 = 11$
 ...
 $9 + 1 = 10$ $9 + 2 = 11$... $9 + 9 = 18$



9.3. Напечатать полную таблицу умножения в виде:

а) $1 * 1 = 1$ $1 * 2 = 2$... $1 * 9 = 9$
 $2 * 1 = 2$ $2 * 2 = 4$... $2 * 9 = 18$
 ...
 $9 * 1 = 9$ $9 * 2 = 18$... $9 * 9 = 81$

б) $1 * 1 = 1$ $2 * 1 = 2$... $9 * 1 = 9$
 $1 * 2 = 2$ $2 * 2 = 4$... $9 * 2 = 18$
 ...
 $1 * 9 = 9$ $2 * 9 = 18$... $9 * 9 = 81$

9.4. Оценки каждого из 12 учеников по трем предметам представлены в виде таблицы:

Ученик	Предмет		
	1	2	3
1	4	4	5
2	3	4	3
...			
12	5	4	4

Необходимо ввести в программу каждую из оценок и найти их сумму. Задачу решить в двух вариантах:

- 1) ввод оценок осуществляется по строкам;
- 2) ввод оценок осуществляется по столбцам.

9.5. Известна зарплата каждого из 12 работников фирмы за каждый месяц первого квартала (рис. 9.1).

Работники	Месяц		
	1	2	3
1			
2			
...			
12			

Рис. 9.1

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) общую сумму, выплаченную за квартал всем работникам;
- б) зарплату, полученную за квартал каждым работником;
- в) общую зарплату всех работников за каждый месяц.

9.6. Некоторое время назад в соревнованиях по фигурному катанию спортсмены выступали в трех видах многоборья (обязательная, короткая и произвольная программы). Допустим, что известны результаты (в баллах) каждого из 15 участников соревнований (рис. 9.2).

Спортсмен	Программа		
	Обязательная	Короткая	Произвольная
1			
2			
...			
15			

Рис. 9.2

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) среднее количество баллов, полученных каждым спортсменом;

б) среднее количество баллов, полученных по каждому виду программы.

9.7. Известны оценки каждого из 15 учеников по трем предметам (рис. 9.3).

Ученик	Предмет		
	1	2	3
1			
2			
...			
18			

Рис. 9.3

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) общее количество пятёрок в таблице;
- б) количество троек у каждого ученика;
- в) количество двоек по каждому предмету.

9.8. Известны оценки каждого из 14 студентов, полученные в сессию на экзаменах по трем предметам (рис. 9.4).

Студент	Предмет		
	1	2	3
1			
2			
...			
14			

Рис. 9.4

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) количество студентов, сдавших сессию без двоек;
- б) количество предметов, по которым были получены только оценки «5» и «4»;
- в) количество двоек по каждому предмету.

9.9. Известны баллы, полученные в соревнованиях по пятиборью каждым из восьми спортсменов по каждому виду спорта (рис. 9.5).

Спортсмен	Вид спорта			
	1	2	...	5
1				
2				
...				
8				

Рис. 9.5

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) максимальную из оценок в таблице;
- б) сколько баллов набрал победитель соревнований.

9.10. Известна зарплата каждого из 12 работников фирмы за каждый месяц первого квартала (рис. 9.6).

Работник	Месяц		
	1	2	3
1			
2			
...			
12			

Рис. 9.6

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) максимальную зарплату из указанных в таблице;
- б) порядковый номер работника, получившего за квартал наибольшую сумму;
- в) в каком месяце общая зарплата всех работников была максимальной.

9.11. Известна зарплата каждого из 12 работников фирмы за каждый месяц первого квартала (рис. 9.7).

Работник	Месяц		
	1	2	3
1			
2			
...			
12			

Рис. 9.7

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

а) для каждого работника – в какой из месяцев он получил наибольшую зарплату;

б) для каждого месяца – кто из работников получил наибольшую зарплату за этот месяц.

9.12. Известно количество учеников в каждом из четырех классов каждой параллели школы с первой по одиннадцатую (рис. 9.8).

Параллель	Класс			
	А	Б	В	Г
1	23	25	27	22
2	24	26	25	23
...				
11	20	25	21	26

Рис. 9.8

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

а) сколько учеников учится в самом малочисленном классе школы;

б) минимальное значение общего количества учеников, учащихся в классах одной параллели;

в) минимальное значение общего количества учеников, учащихся в классах А, Б, В и Г.

9.13. Известно количество учеников в каждом из четырех классов каждой параллели школы с первой по одиннадцатую (рис. 9.9).

Параллель	Класс			
	А	Б	В	Г
1	23	25	27	22
2	24	26	25	23
...				
11	20	25	21	26

Рис. 9.9

Организовать ввод информации по этой таблице и определить численность самого малочисленного класса:

- а) в каждой параллели;
б) среди классов с каждой буквой (А, Б, В и Г).

9.14. Фирма имеет три магазина. Известен доход каждого магазина за каждый из десяти дней (рис. 9.10).

Магазин	День			
	1	2	...	10
1				
2				
3				

Рис. 9.10

- Организовать ввод информации по этой таблице и определить:
- а) какой из магазинов получил максимальный общий доход за 10 дней;
б) какого числа фирма получила максимальный общий доход;
в) какой магазин и какого числа получил максимальный доход за день.

9.15. Фирма имеет три магазина. Известен доход каждого магазина за каждый из десяти дней (рис. 9.11).

Магазин	День			
	1	2	...	10
1				
2				
3				

Рис. 9.11

- Организовать ввод информации по этой таблице и определить:
- а) для каждого магазина – какого числа этот магазин получил максимальный доход;
б) для каждого из 10 дней – какой магазин получил в этот день максимальный доход.

9.16. Известно количество студентов в каждой из шести групп каждого курса института (рис. 9.12).

Курс	Группа			
	1	2	...	6
1				
2				
...				
5				

Рис. 9.12

Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) на каком курсе обучается меньше всего студентов;
- б) какая из групп (указать ее номер и номер курса) самая малочисленная;
- в) номер самой малочисленной группы (для каждого курса).

9.17. Известна стоимость одной штуки каждого из пяти видов товара и количество товаров каждого вида, проданных магазином за каждый из шести дней (рис. 9.13).

Вид товара	День			
	1	2	...	6
1				
2				
...				
5				

Рис. 9.13



Организовать ввод информации по этой таблице и определить:

- а) общий доход, полученный от продажи каждого вида товара;
- б) общий доход, полученный за каждый день;
- в) общий доход магазина за 6 дней;
- г) по какому виду товара был получен максимальный общий доход за 6 дней;
- д) в какой день был получен максимальный общий доход от продажи всех видов товара;
- е) количество дней, в которые общий доход от продажи всех видов товара превысил a рублей.

9.18. Три группы студентов, в каждой из которых по 20 человек, в сессию сдавали по три экзамена. Определить лучшую по среднему баллу группу.

9.19. Найти количество делителей каждого из целых чисел от 120 до 140.

9.20. Составить программу для графического изображения делимости чисел от 1 до n (значение n вводится с клавиатуры). В каждой строке надо напечатать очередное число и столько символов «+», сколько делителей у этого числа. Например, если $n = 4$, то на экране должно быть напечатано:

```
1+
2++
3++
4+++
```

9.21. Найти все целые числа из промежутка от 1 до 300, у которых ровно пять делителей.

9.22. Найти все целые числа из промежутка от 200 до 500, у которых ровно шесть делителей.

9.23. Найти все целые числа из промежутка от a до b , у которых количество делителей равно k .

9.24. Найти натуральное число из интервала от a до b , у которого количество делителей максимально. Если таких чисел несколько, то должно быть найдено:

- а) максимальное из них;
- б) минимальное из них.

9.25. Найти все трехзначные простые числа (*простым* называется натуральное число, большее 1, не имеющее других делителей, кроме единицы и самого себя).

9.26. Найти 100 первых простых чисел.

9.27. Найти сумму делителей каждого из целых чисел от 50 до 70.

9.28. Найти все целые числа из промежутка от 100 до 300, у которых сумма делителей равна 50.

9.29. Найти все целые числа из промежутка от 300 до 600, у которых сумма делителей кратна 10.

9.30. *Совершенными* называют числа, равные сумме всех своих делителей (естественно, кроме самого числа). Например, совершенным является число 6 ($6 = 1 + 2 + 3$). Найти трехзначное совершенное число.

9.31. Найти все совершенные числа, меньшие 100 000 (см. предыдущую задачу). Оператор цикла с параметром не использовать.

9.32. Найти натуральное число из интервала от a до b с максимальной суммой делителей.

9.33. Два натуральных числа называются *дружественными*, если каждое из них равно сумме всех делителей другого (само другое число в качестве делителя не рассматривается). Найти все пары натуральных дружественных чисел, меньших 50 000.

9.34. Дано натуральное число n ($n < 100$).

а) Определить число способов выплаты суммы n рублей с помощью монет достоинством 1, 2, 5 рублей и бумажных купюр достоинством 10 рублей.

б) Получить все способы выплаты (указать, какие монеты и купюры и в каком количестве следует использовать).

9.35. В некоторой стране используются денежные купюры достоинством в 1, 2, 4, 8, 16, 32 и 64. Дано натуральное число n . Как наименьшим количеством таких денежных купюр можно выплатить суммы n , $n + 1$, ..., $n + 10$ (указать количество каждой из используемых для выплаты купюр)? Предполагается, что имеется достаточно большое количество купюр всех достоинств.

9.36*. Найти размеры всех прямоугольников, площадь которых равна заданному натуральному числу s и стороны которых выражены натуральными числами. При этом решения, которые получаются перестановкой размеров сторон, считать:

а) разными;

б) совпадающими.

9.37*. Найти размеры всех прямоугольных параллелепипедов, объем которых равен заданному натуральному числу v и стороны которых выражены натуральными числами. При этом решения, которые получаются перестановкой размеров ребер параллелепипеда, считать:

а) разными;

б) совпадающими.

9.38*. Составить программу для нахождения всех натуральных решений (x и y) уравнения $x^2 + y^2 = k^2$, где x , y и k лежат в интервале от 1 до 30. Решения, которые получаются перестановкой x и y , считать совпадающими.

9.39*. Даны натуральные числа m и n . Вычислить $1^n + 2^n + \dots + m^n$.

9.40*. Дано натуральное число n . Вычислить $1^1 + 2^2 + \dots + n^n$.

9.41*. Дано натуральное число n ($n \leq 27$). Найти все трехзначные числа, сумма цифр которых равна n . Операции деления, целочисленного деления и определения остатка не использовать.

9.42*. Напечатать в возрастающем порядке все трехзначные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр. Операции деления, целочисленного деления и определения остатка не использовать.

9.43*. Дано n натуральных чисел. Найти их наибольший общий делитель, используя алгоритм Евклида и учитывая, что $\text{НОД}(a, b, c) = \text{НОД}(\text{НОД}(a, b), c)$.

9.44*. Имеется 10 гирь весом 100, 200, 300, 500, 1000, 1200, 1400, 1500, 2000 и 3000 г. Сколькими способами гирями этого набора можно составить вес в v грамм.

9.45*. Даны натуральные числа m и n . Получить все натуральные числа, меньшие n , квадрат суммы цифр которых равен m .

9.46*. Составить программу нахождения цифрового корня натурального числа. Цифровой корень данного числа получается следующим образом. Если сложить все цифры этого числа, затем все цифры найденной суммы и повторять этот процесс, то в результате будет получено однозначное число (цифра), которое и называется цифровым корнем данного числа.

9.47*. *Старинная задача.* Имеется 100 рублей. Сколько быков, коров и телят можно купить на все эти деньги, если плата за быка – 10 рублей, за корову – 5 рублей, за теленка – полтинник (0,5 рубля) и надо купить 100 голов скота?

9.48*. Дано натуральное число n . Напечатать разложение этого числа на простые множители. Реализовать два варианта:

- 1) каждый простой множитель должен быть напечатан один раз;
- 2) каждый простой множитель должен быть напечатан столько раз, сколько раз он входит в разложение.

9.49*. Дано натуральное число n . Получить все простые делители этого числа.

9.50*. Дано натуральное число n . Получить все натуральные числа, меньшие n и взаимно простые с ним (два натуральных числа называются взаимно простыми, если их наибольший общий делитель равен 1).

9.51*. Даны целые числа n и m . Получить все натуральные числа, меньшие n и взаимно простые с p .

9.52*. Даны целые числа p и q . Получить все делители числа q , взаимно простые с p .

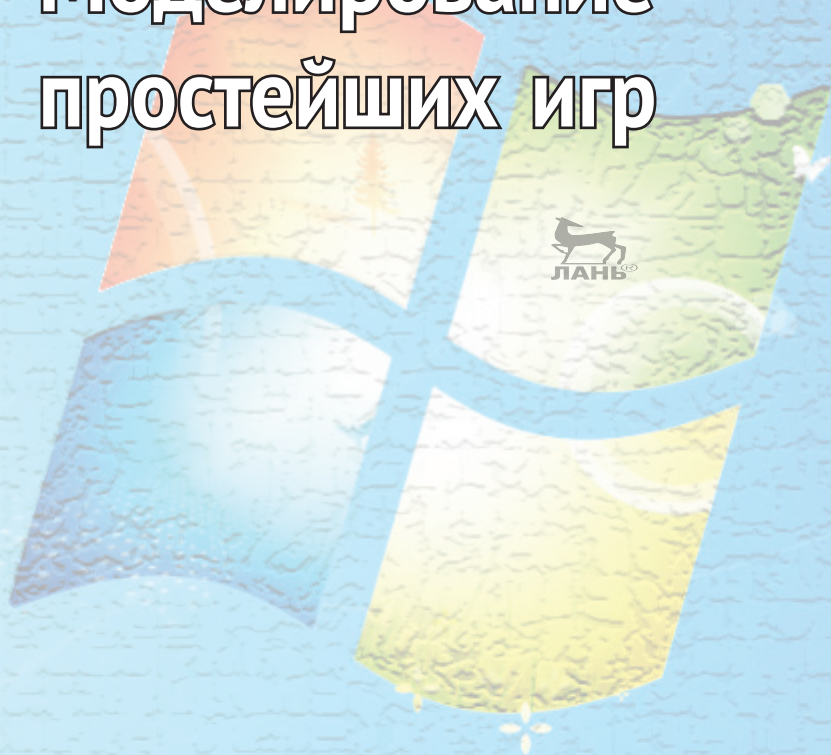
9.53*. Найти наименьшее натуральное число n , которое можно представить двумя различными способами в виде суммы кубов двух натуральных чисел.

9.54*. Найти все простые несократимые дроби, заключенные между 0 и 1, знаменатели которых не превышают 7 (дробь задается двумя натуральными числами – числителем и знаменателем).



Глава 10

Случайные числа. Моделирование простейших игр



**10.1.** Получить и вывести на экран:

- а) 8 случайных вещественных чисел n_i ($0 \leq n_i < 1$);
- б) k случайных вещественных чисел n_i ($0 \leq n_i < 1$). Значение k вводится с клавиатуры;
- в) 15 случайных вещественных чисел n_i ($25 \leq n_i < 26$);
- г) 20 случайных вещественных чисел n_i ($0 \leq n_i < 15$);
- д) случайное натуральное число k , не превосходящее a , и k случайных вещественных чисел n_i ($0 \leq n_i < b$). Значения a и b вводятся с клавиатуры;
- е) 10 случайных вещественных чисел n_i ($-40 \leq n_i < 40$);
- ж) случайное натуральное число k , не превосходящее m , и k случайных вещественных чисел n_i ($a \leq n_i < b$). Значения m , a и b вводятся с клавиатуры.

10.2. Получить и вывести на экран:

- а) 10 случайных целых чисел, лежащих в диапазоне от 0 до 10 включительно;
- б) k случайных целых чисел, лежащих в диапазоне от 0 до a включительно. Значения k и a вводятся с клавиатуры;
- в) 20 случайных целых чисел, лежащих в диапазоне от 10 до 20 включительно;
- г) k случайных целых чисел, лежащих в диапазоне от -10 до a включительно. Значения k и a вводятся с клавиатуры;
- д) случайное натуральное k , не превосходящее 15, и k случайных целых чисел, лежащих в диапазоне от a до b включительно. Значения a и b вводятся с клавиатуры.

10.3. Получить и вывести на экран случайные натуральные числа m и n , не превосходящие 20, n целых чисел, лежащих в диапазоне от a до b включительно, и m неотрицательных случайных вещественных чисел, не превосходящих n . Значения a и b вводятся с клавиатуры.

10.4. С помощью датчика случайных чисел получить 50 целых чисел, лежащих в диапазоне от 0 до 3 включительно, но вывести на экран только единицы и нули.

10.5. С помощью датчика случайных чисел получить 30 целых чисел, лежащих в диапазоне от 0 до 5 включительно, но вывести на экран только нечетные числа.

10.6. С помощью датчика случайных чисел получить 50 целых чисел, равных 0 или 1, и подсчитать количество единиц и количество нулей.

10.7. С помощью датчика случайных чисел получить:

- а) два разных целых числа a и b ($0 \leq a < 2$, $0 \leq b < 3$);
- б) три разных целых числа a , b и c ($1 \leq a < 3$, $0 \leq b < 3$, $1 \leq c < 4$);
- в) 15 чисел, среди которых 7 двоек и 8 троек.

10.8. Смоделировать подбрасывание монеты и падение ее на одну из сторон: лицевую («решка») или обратную («орел»), т. е. получить одно из двух случайных целых чисел – 0 или 1.

10.9. Подсчитать относительную частоту появления каждого из чисел 0 и 1 при 100 и при 1000 «подбрасываниях» монеты (см. предыдущую задачу).

10.10. Составить программу следующей игры. На экране появляется вопрос: «Чет (введите 2) или нечет (введите 1)?» Играющий должен ответить, какое число – четное или нечетное – выберет компьютер, и ввести соответственно 2 или 1. После этого компьютер случайным образом генерирует одно из них. Результат сравнения ответа играющего с числом компьютера выводится на экран.

Варианты программы:

- а) «угадывание» проводится один раз;
- б) «угадывание» проводится n раз. Результат игры выводится на экран в виде:

Счет 7:6 в вашу пользу. Вы выиграли!

или

Счет 7:6 в пользу компьютера. Вы проиграли!

- в) «угадывание» проводится до тех пор, пока в ответ на запрос *Продолжить еще раз?* не будет введено *Нет*. В результате игры определяется количество верных и неверных ответов.

10.11. Смоделировать бросание игрального кубика, т. е. с помощью датчика случайных чисел получить одно из целых чисел 1, 2, ..., 6.

10.12. Смоделировать бросание игрального кубика (т. е. с помощью датчика случайных чисел получить одно из целых чисел 1, 2, ..., 6) каждым из двух игроков. Определить, кто из игроков получил на кубике больше очков.

10.13. Разработать два варианта программы, моделирующей игру, в которой кубик бросают два участника, после чего определяется, кто из них выиграл (у кого выпало больше очков) или имеет место ничья:



- 1) в котором каждый участник «бросает» кубик два раза;
- 2) в котором фрагмент, связанный с моделированием «бросания» кубика, повторяется несколько раз, при этом ведется подсчет количества выигрышей каждым игроком (и количеством ничьих), после чего на экран выводится результат игры.

10.14. Смоделировать бросание каждым из трех игроков K игральных кубиков. Определить, кто из игроков получил большую сумму очков.

10.15. Подсчитать относительную частоту появления каждого из чисел 1, 2, ..., 6 при 100 и при 1000 «бросаниях» кубика (см. задачу 10.11).

10.16. Смоделировать выбор «наугад» одной кости домино из полного набора костей этой игры (0–0, 0–1, ..., 6–6). Вывести состав этой кости в виде, аналогичном следующему: «Выбрана кость 4–3» (0–6, 2–2, 6–0 или т. п.).

10.17. Смоделировать выбор «наугад» двух костей домино из полного набора костей этой игры (0–0, 0–1, ..., 6–6) и определить, можно ли приставить эти кости одна к другой в соответствии с правилами домино.

10.18. Составить программу, проверяющую знание таблицы умножения. В ней случайным образом получают два целых числа, больших 0 и меньших 10, после чего на экран выводится вопрос о произведении этих чисел, например в виде: *Чему равно произведение 4×9 ?* Варианты программы:

- а) вопрос выводится один раз. После ввода ответа должно выводиться сообщение о его правильности;
- б) вопрос выводится 20 раз; проводится подсчет и вывод на экран количества правильных и неправильных ответов;
- в) вопрос выводится до тех пор, пока в качестве ответа не будет указан 0.

10.19. Смоделировать выбор «наугад» одной карты из набора игральных карт одной масти, включающего карты следующих достоинств: «6», «7», «8», «9», «10», «валет», «дама», «король», «туз». Вывести достоинство этой карты.

10.20. Смоделировать выбор «наугад» одной карты из полного набора игральных карт, включающего четыре масти («пики», «трефы», «бубны» и «червы») и по 9 достоинств карт в каждой масти («6», «7», «8», «9», «10», «валет», «дама», «король», «туз»). Вывести название этой карты в виде, аналогичном следующим: «Выбрана дама пик», «Выбрана шестерка бубен» и т. п.

10.21. Разработать программу, которая моделирует выбор каждым из двух играющих «наугад» по одной карте из полного набора игровых карт, включающего четыре масти («пики», «трефы», «бубны» и «червы») и по 9 достоинств карт в каждой масти («шестерка», «семерка», «восьмерка», «девятка», «десятка», «валет», «дама», «король», «туз») и определение того из участников игры, у которого выбранная карта «старше». При этом условимся, что приведенный выше перечень мастей и карт одной масти дан в порядке увеличения их «старшинства» (например, любая карта масти «бубны» старше любой карты масти «пики», а «валет червей» старше «десятки червей»).

10.22. Для условий *предыдущей задачи* рассмотреть вариант программы с неоднократным выбором карты участниками игры.

10.23. Для условий *задачи 10.20* разработать вариант, когда имеется козырная масть (любая карта козырной масти «старше» любой карты неkozyрной масти). Номер козырной масти выбрать случайным образом и вывести соответствующее название на экран.

10.24*. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). С помощью датчика случайных чисел получить натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит восьми. Значения a, b, c, d должны быть такими, что:

- а) если на поле (a, b) расположена ладья, то она не угрожает полю (c, d) ;
- б) если на поле (a, b) расположен слон, то он не угрожает полю (c, d) ;
- в) если на поле (a, b) расположен король, то он может одним ходом попасть на поле (c, d) ;
- г) если на поле (a, b) расположен ферзь, то он не угрожает полю (c, d) .

Во всех задачах результат проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

10.25*. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). С помощью датчика случайных чисел получить натуральные числа a, b, c, d , каждое

из которых не превосходит восьми. Значения a, b, c, d должны быть такими, что:

- а) если на поле (a, b) расположена белая пешка, то она может одним ходом попасть на поле (c, d) :
 - при обычном ходе;
 - когда она «бьет» фигуру или пешку соперника.

Белые пешки перемещаются на доске снизу вверх;

- б) если на поле (a, b) расположена черная пешка, то она может одним ходом попасть на поле (c, d) :
 - при обычном ходе;
 - когда она «бьет» фигуру или пешку соперника.

Черные пешки перемещаются на доске сверху вниз;

- в) если на поле (a, b) расположен конь, то он угрожает полю (c, d) .

10.26*. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). С помощью датчика случайных чисел получить натуральные числа a, b, c, d, e, f , каждое из которых не превосходит восьми. Пусть на поле (a, b) расположена белая фигура, на поле (c, d) – черная.

Определить, может ли белая фигура пойти на поле (e, f) , не попав при этом под удар черной фигуры.

Рассмотреть следующие варианты сочетаний белой и черной фигур:

- а) ладья и ладья;
- б) ладья и ферзь;
- в) ладья и конь;
- г) ладья и слон;
- д) ферзь и ферзь;
- е) ферзь и ладья;
- ж) ферзь и конь;
- з) ферзь и слон;
- и) конь и конь;
- к) конь и ладья;
- л) конь и ферзь;
- м) конь и слон;
- н) слон и слон;
- о) слон и ферзь;
- п) слон и конь;

- р) слон и ладья;
- с) король и слон;
- т) король и ферзь;
- у) король и конь;
- ф) король и ладья.



Во всех задачах результат проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

10.27*. Вычислить методом Монте-Карло площадь фигуры, ограниченной:

- а) половиной синусоиды;
- б) квадратной параболой $y = x^2$, осью абсцисс и прямой $x = 3$.

10.28*. Вычислить значение числа π методом Монте-Карло с точностью 0,0001.

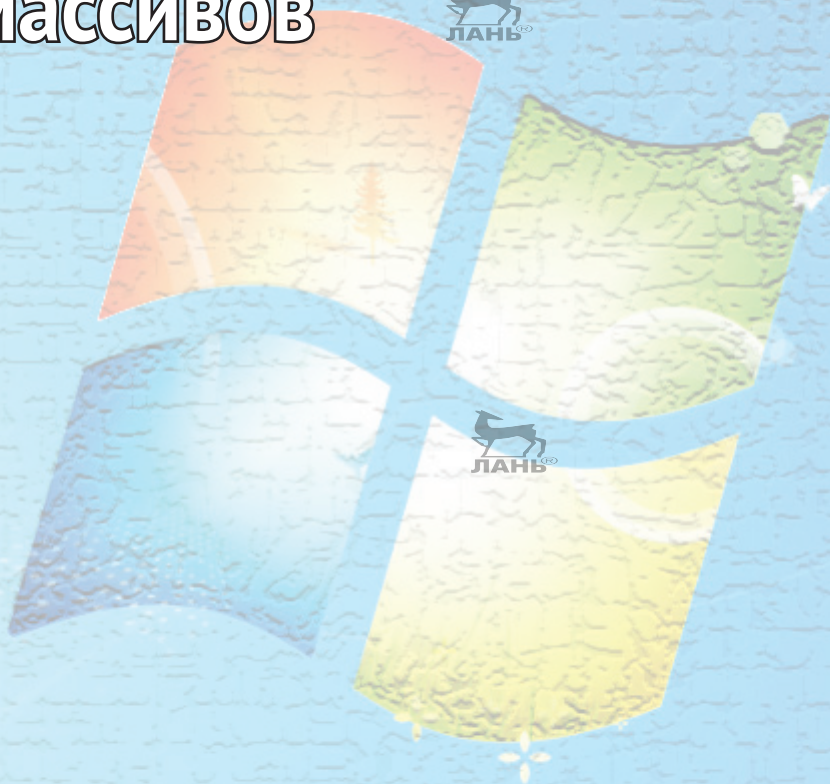
Указание по выполнению

Для решения задачи определите методом Монте-Карло площадь круга с единичным радиусом.



Глава 11

Использование массивов



11.1. Заполнить массив из восьми элементов следующими значениями: первый элемент массива равен 37, второй – 0, третий – 50, четвертый – 46, пятый – 34, шестой – 46, седьмой – 0, восьмой – 13.

11.2. Заполнить массив из десяти элементов значениями, вводимыми с клавиатуры в ходе выполнения программы.

11.3. Заполнить массив из пятнадцати элементов случайным образом:

- а) вещественными значениями, лежащими в диапазоне от 0 до 1;
- б) вещественными значениями x ($22 \leq x < 23$);
- в) вещественными значениями x ($0 \leq x < 10$);
- г) вещественными значениями x ($-50 \leq x < 50$);
- д) целыми значениями, лежащими в диапазоне от 0 до 10 включительно.

11.4. Заполнить массив двадцатью символами «#».

11.5. Массив предназначен для хранения значений ростов двенадцати человек. С помощью датчика случайных чисел заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от 163 до 190 включительно.

11.6. Массив предназначен для хранения значений весов двадцати человек. С помощью датчика случайных чисел заполнить массив целыми значениями, лежащими в диапазоне от 50 до 100 включительно.

11.7. Заполнить массив из n элементов случайными целыми числами из интервала от a до b включительно.

11.8. Составить программу вывода на экран любого элемента массива по его индексу.

11.9. Вывести элементы массива на экран в обратном порядке.

11.10. Заполнить массив из двенадцати элементов так, как показано на рис. 11.1.

1	2	...	12
---	---	-----	----

Рис. 11.1

11.11. Заполнить массив двадцатью пятью первыми натуральными числами (1, 2, ..., 25), после чего добавить в него числа 100 и 200.

11.12. Заполнить массив из двадцати элементов так, как представлено на рис. 11.2.



20	19	...	1
----	----	-----	---

Рис. 11.2



11.13. Заполнить массив степенями числа 2 (от 2^1 до 2^n).

11.14. Дано натуральное число n ($n \leq 999999$). Заполнить массив его цифрами, расположенными в обратном порядке (первый элемент равен последней цифре, второй – предпоследней и т. д.). Незаполненные элементы массива должны быть равны нулю. Элементы массива, являющиеся цифрами числа n , вывести на экран.

11.15. Заполнить массив из восьми элементов таким образом, чтобы значения элементов при просмотре массива слева направо образовывали:

- а) убывающую последовательность;
- б) возрастающую последовательность.

Варианты, представленные в задачах 11.10 и 11.12, не использовать.

11.16. Заполнить массив:

- а) десятью первыми членами арифметической прогрессии с известным первым членом прогрессии a и ее разностью p ;
- б) двадцатью первыми членами геометрической прогрессии с известным первым членом прогрессии a и ее знаменателем z .

11.17. Заполнить массив десятью первыми числами последовательности Фибоначчи (см. задачу 5.44).

11.18. Заполнить массив:

- а) двадцатью первыми натуральными числами, делящимися нацело на 13 или на 17 и находящимися в интервале, левая граница которого равна 300;
- б) тридцатью первыми простыми числами (простым называется натуральное число, большее 1, не имеющее других делителей, кроме единицы и самого себя).

11.19. Начиная поиск с числа 100, найти первые 10 простых чисел (см. задачу 5.92) и записать их в массив.

11.20. Разработать программу, которая проверяет знание таблицы умножения. В ней на экран по одному выводится 20 вопросов типа:

Чему равно произведение 5 на 4?

Пользователь должен ввести ответ, который записывается в массив. Множители (числа 2, 3, ..., 9) задаются случайным образом.

11.21*. Используя датчик случайных чисел, заполнить массив из двадцати элементов неповторяющимися числами.

11.22. Дан массив. Напечатать:

- а) все неотрицательные элементы;
- б) все элементы, не превышающие число 100.

11.23. Дан массив целых чисел. Напечатать:

- а) все четные элементы;
- б) все элементы, оканчивающиеся нулем.

11.24. Дан массив натуральных чисел. Напечатать все элементы массива, являющиеся:

- а) двузначными числами;
- б) трехзначными числами.

11.25. Дан массив. Напечатать:

- а) второй, четвертый и т. д. элементы;
- б) третий, шестой и т. д. элементы.

11.26. Дан массив. Вывести на экран сначала его неотрицательные элементы, затем отрицательные.

11.27. Дан массив целых чисел. Вывести на экран сначала его четные элементы, затем нечетные.

11.28. Дан массив целых чисел. Найти номера элементов, оканчивающихся цифрой 0 (известно, что такие элементы в массиве есть).

11.29. В массиве хранится информация о количестве осадков, выпавших за каждый день января. Определить, в какие числа месяца осадков не было.

11.30. В массиве хранится информация о количестве побед, одержанных 20 футбольными командами. Определить номера команд, имеющих меньше трех побед.

11.31. Дан массив. Вывести на экран сначала его элементы, стоящие на четных местах, затем – на нечетных.

11.32. Дан массив вещественных чисел.

- а) Каждый отрицательный элемент заменить его абсолютной величиной.
- б) Все элементы с нечетными номерами заменить их квадратным корнем.

11.33. Дан массив вещественных чисел.

- а) Каждый элемент, больший 10, заменить его квадратным корнем.
- б) Все элементы массива с четными номерами заменить их абсолютной величиной.



11.34. Дан массив вещественных чисел.

- а) Из всех положительных элементов вычесть элемент с номером k_1 , из остальных – элемент с номером k_2 .
- б) Все элементы с нечетными номерами увеличить на 1, с четными – уменьшить на 1.

11.35. Дан массив вещественных чисел.

- а) Ко всем отрицательным элементам прибавить элемент с номером m_1 , к остальным – элемент с номером m_2 .
- б) Все элементы с четными номерами удвоить, с нечетными – уменьшить на 1.



11.36. Дан массив вещественных чисел.

- а) Из всех положительных элементов вычесть элемент с номером k_1 , из всех отрицательных – число n . Нулевые элементы оставить без изменения.
- б) Ко всем нулевым элементам прибавить n , из всех положительных элементов вычесть a , ко всем отрицательным прибавить b .



11.37. Дан массив вещественных чисел.

- а) Ко всем отрицательным элементам прибавить элемент с номером a_1 , из всех нулевых вычесть число b . Положительные элементы оставить без изменения.
- б) Из всех положительных элементов вычесть a , из всех отрицательных вычесть b , ко всем нулевым элементам прибавить c .

11.38. Дан массив целых чисел.

- а) Все элементы, оканчивающиеся цифрой 4, уменьшить вдвое.
- б) Все четные элементы заменить на их квадраты, а нечетные удвоить.
- в) Четные элементы увеличить на a , а из элементов с четными номерами вычесть b .

11.39. Дан массив целых чисел.

- а) Все элементы, кратные числу 10, заменить нулем.
- б) Все нечетные элементы удвоить, а четные уменьшить вдвое.
- в) Нечетные элементы уменьшить на m , а элементы с нечетными номерами увеличить на n .

11.40. Дан массив. Составить программу расчета:

- а) квадратного корня из любого элемента массива;
- б) среднего арифметического двух любых элементов массива.

11.41. Дан массив целых чисел. Выяснить:

- а) является ли s -й элемент массива положительным числом;

- б) является ли k -й элемент массива четным числом;
- в) какой элемент массива больше: k -й или s -й.

11.42. Определить:

- а) сумму всех элементов массива;
- б) произведение всех элементов массива;
- в) сумму квадратов всех элементов массива;
- г) сумму шести первых элементов массива;
- д) сумму элементов массива с k_1 -го по k_2 -й (значения k_1 и k_2 вводятся с клавиатуры; $k_2 > k_1$);
- е) среднее арифметическое всех элементов массива;
- ж) среднее арифметическое элементов массива с s_1 -го по s_2 -й (значения s_1 и s_2 вводятся с клавиатуры; $s_2 > s_1$).

11.43. Дан массив a . Определить знакопеременную сумму $a[1] - a[2] + a[3] - a[4] + \dots$. Условный оператор и операцию возведения в степень не использовать.

11.44. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день января. Определить общее количество осадков за январь.

11.45. В массиве хранятся сведения о стоимости 12 различных предметов. Определить общую стоимость всех предметов.

11.46. В массиве хранится информация о сопротивлении каждого из 20 элементов электрической цепи. Все элементы соединены последовательно. Определить общее сопротивление цепи.

11.47. В массиве хранится информация о сопротивлении каждого из 20 элементов электрической цепи. Все элементы соединены параллельно. Определить общее сопротивление цепи.

11.48. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день июня. Определить общее количество осадков, выпавших за каждую декаду этого месяца.

11.49. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Определить среднеедневное количество осадков в этом месяце.

11.50. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день сентября. Определить, сколько осадков выпадало в среднем за один день в первую, вторую и третью декады этого месяца.

11.51. Выяснить, верно ли, что сумма элементов массива есть неотрицательное число.

11.52. Дан массив целых чисел. Выяснить, верно ли, что:

- а) сумма элементов массива есть четное число;
- б) сумма квадратов элементов массива есть пятизначное число.

11.53. В массиве хранится информация о численности учеников в каждом из 42 классов школы. Выяснить, верно ли, что общее число учеников в школе есть четырехзначное число.

11.54. В массиве хранится информация о численности книг в каждом из 35 разделов библиотеки. Выяснить, верно ли, что общее число книг в библиотеке есть шестизначное число.

11.55. В массиве хранится информация о массе каждого из 30 предметов, загружаемых в грузовой автомобиль, грузоподъемность которого известна. Определить, не превышает ли общая масса всех предметов грузоподъемность автомобиля.

11.56. В массиве хранится информация о баллах, полученных спортсменом-десятиборцем в каждом из десяти видов спорта. Для выхода в следующий этап соревнований общая сумма баллов должна превысить некоторое известное значение. Определить, вышел ли данный спортсмен в следующий этап соревнований.

11.57. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день июня. Определить:

- а) в какой период выпало больше осадков: в первую половину июня или во вторую;
- б) в какую декаду месяца выпало больше всего осадков.

11.58. Оценки, полученные спортсменом в соревнованиях по фигурному катанию (в баллах), хранятся в массиве из 18 элементов. В первых шести элементах записаны оценки по обязательной программе; в остальных – по произвольной программе. Выяснить, по какому виду программы спортсмен показал лучший результат.

11.59. Дан массив. Найти сумму элементов массива:

- а) значение которых не превышает 20;
- б) больших числа a .

11.60. Дан массив целых чисел. Найти:

- а) сумму нечетных элементов;
- б) сумму элементов, кратных заданному числу;
- в) сумму элементов массива, кратных a или b .

11.61. Определить сумму второго, четвертого, шестого и т. д. элементов массива.

11.62. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Найти общее число осадков, выпавших по четным числам месяца.

11.63. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый месяц года. Найти общее число осадков, выпавших в марте, июне, сентябре и декабре.

11.64. Определить частное от деления суммы положительных элементов массива на модуль суммы отрицательных элементов.

11.65. Дан массив целых чисел. Выяснить, верно ли, что:

- а) сумма элементов, которые больше 20, превышает 100;
- б) сумма элементов, которые меньше 50, есть четное число.

11.66. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Верно ли, что по четным числам выпало больше осадков, чем по нечетным?

11.67. Известно число жителей, проживающих в каждом доме улицы. Нумерация домов проведена подряд. Дома с нечетными номерами расположены на одной стороне улицы, с четными – на другой. На какой стороне улицы проживает больше жителей?

11.68. Дан массив. Определить количество неотрицательных элементов.

11.69. Дан массив целых чисел. Определить:

- а) количество элементов, отличных от последнего элемента;
- б) количество элементов, кратных a .

11.70. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Определить количество дней, когда осадков не было.

11.71. В массиве хранятся сведения об оценках 25 учеников по химии. Определить количество неуспевающих по химии учеников.

11.72. В массиве хранятся сведения об общей стоимости товаров, проданных фирмой за каждый день марта. Определить количество дней, в которые стоимость проданных товаров превысила значение s .

11.73. Рост каждого из 22 учеников класса представлен в виде массива. Определить количество учеников, рост которых не превышает значения r .

11.74. Определить количество элементов массива, принадлежащих промежутку от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; $b > a$).

11.75. В массиве записаны результаты 20 игр футбольной команды (если игра окончилась выигрышем данной команды, то записано число 3, проигрышем – 0, если игра окончилась ничьей – 1). Определить общее количество выигрышей и ничьих данной команды.

11.76. В массиве записаны оценки ученика по 10 предметам. Определить общее количество четверок и пятерок.



11.77. Определить количество положительных и отрицательных элементов массива.

11.78. Дан массив целых чисел. Определить количество четных элементов и элементов, оканчивающихся на цифру 5.

11.79. В массиве записаны результаты 20 игр футбольной команды (если игра окончилась выигрышем данной команды, то записано число 3, проигрышем – 2, вничью – 1). Определить количество выигрышей, количество ничьих и количество проигрышей данной команды.

11.80. В массиве записаны оценки по иностранному языку каждого из 22 учеников класса. Определить количество пятерок, четверок, троек и двоек.

11.81. Найти число пар соседних элементов массива, являющихся четными числами.

11.82. Найти число пар соседних элементов массива, оканчивающихся нулем.

11.83. Найти число элементов массива, которые больше своих «соседей», т. е. предшествующего и последующего.

11.84. Дан массив вещественных чисел. Выяснить, верно ли, что:

- а) количество положительных элементов не превышает 5;
- б) количество элементов, которые не больше 50,55, кратно четырём.

11.85. Известен рост 30 учеников школы. Сколько из них имеет рост больше 170 см? Можно ли сформировать баскетбольную команду (в команде должно быть не менее пяти человек ростом больше 170 см)?

11.86. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день марта. Верно ли, что осадков не было 10 дней в месяц?

11.87. Найти среднее арифметическое элементов массива, больших числа 10.

11.88. Найти среднее арифметическое элементов массива, меньших некоторого числа m .

11.89. В массиве хранятся сведения о количестве осадков, выпавших за каждый день августа. Определить среднее количество осадков, выпавших в дни, когда шел дождь.

11.90. Найти средние арифметические положительных и отрицательных элементов массива.

11.91. Масса каждого из 25 человек хранится в массиве. Людей, имеющих массу более 100 кг, будем условно называть полными

(известно, что есть, по меньшей мере, один такой человек). Определить среднюю массу полных людей и среднюю массу остальных людей.

11.92. Рост 22 учеников класса представлен в виде массива. Рост мальчиков условно задан отрицательными числами. Определить средний рост мальчиков и средний рост девочек.

11.93. Известны стоимости нескольких марок легковых автомобилей и мотоциклов. Верно ли, что средняя стоимость автомобилей превышает среднюю стоимость мотоциклов более чем в 3 раза? Стоимость одного автомобиля превышает \$5000, что больше стоимости любой марки мотоцикла (условно).

11.94. Известен рост каждого ученика класса. Рост мальчиков условно задан отрицательными числами. Верно ли, что средний рост мальчиков превышает средний рост девочек более чем на 10 см?

11.95. Дан массив. Определить количество элементов, больших суммы всех элементов массива, и напечатать их номера.

11.96. Дан массив. Найти количество элементов, значение которых больше среднего арифметического минимального и максимального элементов массива, и напечатать их номера.

11.97. Рост 25 учеников класса представлен в виде массива. Определить количество учеников, рост которых больше среднего роста по классу.

11.98. В массиве записана информация о стоимости 20 видов товара. Определить, сколько видов товара имеют стоимость, меньшую, чем средняя стоимость всех видов товара.

11.99. Количество осадков (в миллиметрах), выпавших за каждый день января, хранится в массиве. Определить количество дней, в которые выпало осадков больше, чем в среднем за один день месяца, и напечатать их дату (число месяца).

11.100. В массиве записаны оценки по информатике 22 учеников класса. Определить количество учеников, оценка которых меньше средней оценки по классу, и вывести номера элементов массива, соответствующих таким ученикам.

11.101. Известно количество осадков (в миллиметрах), выпавших в Москве каждый год в течение 15 лет нашего столетия. Вычислить среднее количество осадков и отклонение от среднего для каждого года.

11.102. Найти элемент, наиболее близкий к среднему значению всех элементов массива.

11.103. Дан массив из 20 элементов. Найти пять соседних элементов, сумма значений которых максимальна.

11.104. Известна температура воздуха в каждый из дней июля месяца. Определить, какие из семи следующих подряд дней являлись самыми теплыми.

11.105. Определить, имеются ли в одномерном массиве одинаковые элементы.

11.106. Определить, имеются ли в одномерном массиве только два одинаковых элемента.

11.107. В одномерном массиве имеется только два одинаковых элемента. Найти их.

11.108*. Дан массив ненулевых целых чисел. Определить, сколько раз элементы массива при просмотре от его начала меняют знак. Например, в массиве 10, -4, 12, 56, -4, -89 знак меняется 3 раза.

11.109*. В массиве из 20 элементов числа образуют неубывающую последовательность. Несколько элементов, идущих подряд, равны между собой. Найти количество таких элементов. Сколько различных чисел имеется в массиве?

11.110*. В массиве из 30 элементов числа образуют неубывающую последовательность. Найти количество различных чисел в массиве.

11.111*. Дан массив целых чисел. Рассмотреть отрезки массива (группы идущих подряд чисел), состоящие из нечетных чисел. Получить наибольшую из длин рассматриваемых отрезков.

11.112. Дан массив. Определить:

- а) максимальный элемент;
- б) минимальный элемент;
- в) на сколько максимальный элемент больше минимального;
- г) индекс максимального элемента;
- д) индексы минимального и максимального элементов.

11.113. В массиве хранится информация о количестве страниц в каждой из 100 книг. Все страницы имеют одинаковую толщину. Определить количество страниц в самой толстой книге.

11.114. В массиве хранится информация о стоимости каждой из 50 марок легковых автомобилей. Определить, сколько стоит самый дорогой автомобиль.

11.115. В массиве хранится информация о стоимости 1 кг 20 видов конфет. Определить, сколько стоят самые дешевые конфеты.

11.116. В массиве хранится информация о результатах 25 спортсменов, участвовавших в лыжной гонке. Определить результат спортсмена – победителя гонки.

11.117. В массиве хранится информация о росте 25 человек. Определить, на сколько рост самого высокого человека превышает рост самого низкого.

11.118. В массиве хранится информация о годе рождения каждого из 30 человек. Определить, на сколько лет возраст самого старого человека превышает возраст самого молодого. При определении возраста учитывать только год рождения (месяц и день не учитывать).

11.119. В некоторых видах спортивных состязаний (например, в фигурном катании) выступление каждого спортсмена независимо оценивается несколькими судьями, затем из всей совокупности оценок удаляются наиболее высокая и наиболее низкая, а для оставшихся оценок вычисляется среднее арифметическое, которое и идет в зачет спортсмену. Если наиболее высокую оценку выставило несколько судей, то из совокупности оценок удаляется только одна такая оценка; аналогично поступают и с наиболее низкими оценками.

Известны оценки, выставленные восьмью судьями одному из участников соревнований. Составить программу для расчета оценки, которая пойдет в зачет этому спортсмену.

11.120. В массиве хранится информация о максимальной скорости каждой из 40 марок легковых автомобилей. Определить порядковый номер самого быстрого автомобиля. Если таких автомобилей несколько, то должен быть найден номер:

- а) первого из них;
- б) последнего из них.

11.121. В массиве хранится информация о количестве осадков, выпавших за каждый день июля. Определить дату самого дождливого дня. Если таких дней было несколько, то должна быть найдена дата:

- а) первого из них;
- б) последнего из них.

11.122. В массиве хранится информация о стоимости 1 кг 30 видов конфет. Определить порядковый номер самого дешевого вида конфет. Если таких видов несколько, то должен быть найден номер:



- а) первого из них;
- б) последнего из них.

11.123. В массиве хранится информация о годе рождения каждого из 30 человек. Определить порядковый номер самого старшего по возрасту человека.

Если таких людей несколько, то должен быть найден номер:

- а) первого из них;
- б) последнего из них.

При определении возраста учитывать только год рождения (месяц и день не учитывать).



Внимание!

Задачи 11.124–11.128 решить без использования двух проходов по массиву.

11.124. Дан массив. Определить количество:

- а) максимальных элементов в массиве;
- б) минимальных элементов в массиве.

11.125. В массиве хранится информация о росте 35 человек. Определить, сколько человек имеет самый большой рост.

11.126. В массиве хранится информация о количестве осадков, выпавших за каждый день октября. Определить количество дней, когда выпало самое большое число осадков.

11.127. В массиве хранится информация о стоимости каждой из 60 книг. Определить количество самых дешевых книг.

11.128. В массиве хранится информация о среднесуточной температуре за каждый день июля. Определить количество самых прохладных дней в этом месяце.

11.129. Дан массив. Найти номера всех элементов:

- а) с минимальным значением;
- б) с максимальным значением.

11.130. Дан массив вещественных чисел. Выяснить, верно ли, что:

- а) максимальный элемент превышает минимальный не более чем на 25;
- б) минимальный элемент меньше максимального более чем в 2 раза.

11.131. Известен вес каждого человека из группы. Верно ли, что вес самого тяжелого из них превышает массу самого легкого более чем в 2 раза?

11.132. Известна численность каждого из 40 классов школы. Верно ли, что в самом многочисленном классе учатся на 10 учеников больше, чем в самом малочисленном?

11.133. Какое число в массиве встретится раньше: максимальное или минимальное? Если таких чисел несколько, то должны быть учтены самые первые из них.

11.134. Известен возраст группы людей в списке. Какой человек указан в списке раньше: самый старый или самый молодой? (Должны учитываться первые из людей одинакового возраста.)

11.135. Известны очки (3, 1 или 0), полученные футбольной командой за ряд игр в порядке их проведения. Что было раньше: первый выигрыш (3 очка) или первый проигрыш (0 очков)?

11.136. При выборе места строительства жилого комплекса при металлургическом комбинате необходимо учитывать «розу ветров» (следует расположить жилой комплекс так, чтобы частота ветра со стороны металлургического комбината была минимальной). Для этого в течение года проводилась регистрация направления ветра в районе строительства. Данные представлены в виде массива, в котором направление ветра за каждый день кодируется следующим образом: 1 – северный, 2 – южный, 3 – восточный, 4 – западный, 5 – северо-западный, 6 – северо-восточный, 7 – юго-западный, 8 – юго-восточный. Определить, как должен быть расположен жилой комплекс по отношению к комбинату.

11.137. Дан массив. Определить:

- а) максимальный элемент массива и элемент, являющийся максимальным без учета этого элемента;
- б) минимальный элемент массива и элемент, являющийся минимальным без учета этого элемента;
- в) номера максимального элемента массива и элемента, являющегося максимальным без учета этого элемента;
- г) номера минимального элемента массива и элемента, являющегося минимальным без учета этого элемента.

Примечание

Задачи (б) и (в) решить без использования двух проходов по массиву.

Внимание!

Задачи 11.138–11.145 решить без использования двух проходов по массиву.



11.138. В массиве хранится информация о максимальной скорости каждой из 40 марок легковых автомобилей. Определить скорости двух самых быстрых автомобилей.

11.139. В массиве записана информация о стоимости 30 видов товара. Определить стоимость двух самых дорогих видов товара.

11.140. В массиве хранится информация о результатах 22 спортсменов, участвовавших в соревнованиях по бегу на 100 м. Определить результаты спортсменов, занявших первое и второе места.

11.141. В массиве хранится информация о годе рождения каждого из 30 человек. Определить годы рождения двух самых старших по возрасту людей. При определении возраста учитывать только год рождения (месяц и день не учитывать).

11.142. В массиве записано количество очков, набранных 20 командами – участницами чемпионата по футболу. Определить команды, занявшие первое и второе места.

11.143. В массиве хранится информация о среднесуточной температуре за каждый день июля. Определить даты двух самых теплых дней.

11.144. В массиве хранится информация о количестве людей, живущих на каждом из 15 этажей дома (на первом этаже – в первом элементе массива, на втором – во втором и т. д.). Определить два этажа, на которых проживает меньше всего людей.

11.145. В массиве хранится информация о среднесуточной температуре за каждый день февраля. Определить даты двух самых холодных дней.

11.146. В массиве a записаны измеренные в сотых долях секунды результаты 23 спортсменов в беге на 100 м. Составить команду из четырех лучших бегунов для участия в эстафете 4×100 м, т. е. указать одну из четверок натуральных чисел i, j, k, m , для которой $1 \leq i < j < k < m \leq 4$ и сумма $a[i] + a[j] + a[k] + a[m]$ имеет наименьшее значение.

11.147*. Изменить знак у максимального по модулю элемента массива. Минимальный элемент массива при этом не определять.

11.148. Дан массив. Сравнить первый и второй элементы массива. Если второй элемент меньше первого, то поменять их местами. Затем то же самое сделать со вторым и третьим, ..., предпоследним и последним элементами. Какое число окажется в результате в последнем элементе массива?

11.149. Дан массив. Все его элементы:

а) увеличить в 2 раза;

- б) уменьшить на число A ;
- в) разделить на первый элемент.

11.150. Дан массив. Все его элементы:

- а) уменьшить на 20;
- б) умножить на последний элемент;
- в) увеличить на число B .

11.151. Дан массив. Поменять местами:

- а) второй и пятый элементы;
- б) m -й и n -й элементы;
- в) третий и максимальный элементы. Если элементов с максимальным значением несколько, то в обмене должен участвовать первый из них;
- г) первый и минимальный элементы. Если элементов с минимальным значением несколько, то в обмене должен участвовать последний из них.

11.152. Дан массив из четного числа элементов. Поменять местами:

- а) его половины;
- б) первый элемент со вторым, третий – с четвертым и т. д.;
- в) его половины следующим способом: первый элемент поменять с последним, второй – с предпоследним и т. д.

11.153. Дан одномерный массив из 20 элементов. Переставить первые три и последние три элемента, сохранив порядок их следования.

11.154. Дан одномерный массив из 15 элементов. Переставить в обратном порядке:

- а) элементы, расположенные между вторым и десятым элементами (т. е. с третьего по девятый);
- б) элементы, расположенные между k -м и s -м элементами (т. е. с $(k+1)$ -го по $(s-1)$ -й). Значения k и s вводятся с клавиатуры, $k < s$;
- в) элементы, расположенные между максимальным и минимальным элементами, включая их.

11.155. Поменять местами первый отрицательный и последний положительный элементы массива. Учесть возможность того, что отрицательных или положительных элементов в массиве может не быть.

**Внимание!**

В задачах 11.156–11.165 под удалением элемента массива следует понимать:

- 1) исключение этого элемента из массива путем смещения всех следующих за ним элементов влево на 1 позицию;
- 2) присваивание последнему элементу массива значения 0.

11.156. Удалить из массива:

- а) третий элемент;
- б) k -й элемент.

11.157. В массиве записана информация о стоимости каждого из 20 видов товара, продаваемых фирмой. С 1 января очередного года фирма прекращает продавать товар, стоимость которого записана в n -м элементе массива. Получить массив со стоимостью всех оставшихся видов товара.

11.158. Удалить из массива, в котором все элементы различны:

- а) максимальный элемент;
- б) минимальный элемент.

11.159. В массиве записана информация о росте каждого из 25 учеников класса (в порядке уменьшения роста). Один из учеников из класса выбыл. Получить новый массив с упорядоченными в том же порядке данными о росте оставшихся учеников. Рассмотреть два возможных случая:

- 1) известен порядковый номер выбывшего ученика;
- 2) известен рост выбывшего ученика.

11.160. Удалить из массива:

- а) первый отрицательный элемент (если отрицательные элементы в массиве есть);
- б) удалить последний четный элемент (если четные элементы в массиве есть).

11.161. Удалить из массива, в котором все элементы различны, максимальный и минимальный элементы.

11.162. В массиве записана информация о росте каждого из 25 учеников класса (в порядке убывания роста). Из класса выбыли два ученика. Получить новый массив с упорядоченными в том же порядке данными о росте оставшихся учеников. Рассмотреть два возможных случая:

- 1) известны порядковые номера выбывших учеников;
- 2) известны значения роста выбывших учеников.



11.163. Удалить из массива:

- а) все отрицательные элементы;
- б) все элементы, большие данного числа n ;
- в) все элементы, начиная с $n1$ -го по $n2$ -й ($n1 \leq n2$).

11.164. Дан массив целых чисел. Удалить из него:

- а) все четные элементы, стоящие на нечетных местах;
- б) все элементы, кратные 3 или 5.

11.165*. Удалить из массива все повторяющиеся элементы, оставив их первые вхождения, т. е. в массиве должны остаться только различные элементы.

Внимание!

В задачах 11.166–11.175 под вставкой числа n в массив после k -го элемента следует понимать:

- 1) увеличение размера массива на 1;
- 2) смещение всех элементов, начиная с $(k+1)$ -го, вправо на 1 позицию;
- 3) присваивание $(k+1)$ -му элементу массива значения n .

11.166. Вставить в массив:

- а) число 10 после второго элемента;
- б) число 100 после m -го элемента.

11.167. Вставить заданное число в массив целых чисел:

- а) после первого отрицательного элемента;
- б) перед последним четным элементом.

11.168. В массив записали информацию о высоте над уровнем моря двадцати горных вершин мира. Данные записаны в порядке, соответствующем алфавитному порядку названий вершин. После этого решили ввести в массив сведения еще по одной вершине. Получить новый массив, имея в виду, что место в массиве для записи дополнительной информации известно.

11.169. Данные о росте 15 юношей класса, упорядоченные по убыванию, записаны в массиве. В начале учебного года в класс поступил новый ученик. Получить аналогичный массив, учитывающий рост нового ученика. Рассмотреть два возможных случая:

- 1) известен порядковый номер нового ученика;
- 2) известен рост нового ученика.

11.170. Вставить в массив два заданных числа: первое после любого из максимальных элементов, второе – перед ним.

11.171. Вставить заданное число в массив целых чисел:

- а) перед всеми элементами, кратными числу a ;
- б) после всех отрицательных элементов.

Каким должен быть максимальный размер исходного массива в обоих случаях?

11.172. Вставить в массив два числа: первое со значением n перед всеми элементами, большими n , и второе со значением m – после всех элементов, меньших m .

Каким должен быть максимальный размер исходного массива?

11.173. Данные о росте 25 учеников класса, упорядоченные по убыванию, записаны в массиве. В начале учебного года в класс поступили два новых ученика. Получить аналогичный массив, учитывающий рост новых учеников. Рассмотреть два возможных случая:

- 1) известны порядковые номера новых учеников;
- 2) известны значения роста новых учеников.

11.174. Вставить число a в массив целых чисел после всех элементов, в которых есть цифра 5.

Каким должен быть максимальный размер исходного массива?

11.175*. Вставить число n между всеми соседними элементами, имеющими одинаковый знак. Каким должен быть максимальный размер исходного массива?

11.176. Переставить первый элемент массива на место последнего. При этом второй, третий, ..., последний элементы сдвинуть влево на 1 позицию.

11.177. Переставить первый элемент массива на место k -го элемента. При этом второй, третий, ..., k -й элементы сдвинуть влево на 1 позицию.

11.178. Переставить s -й элемент массива на место k -го элемента ($s < k$). При этом $(s+1)$ -й, $(s+2)$ -й, ..., k -й элементы сдвинуть влево на 1 позицию.

11.179. В массиве должна быть записана информация о результатах соревнований по плаванию, в которых приняли участие 25 спортсменов. Данные должны быть записаны в порядке ухудшения результата. После заполнения массива выяснилось, что значение первого элемента не соответствует требованию упорядоченности. Изменить массив так, чтобы данные были упорядочены.

11.180. Переставить последний элемент массива на место первого. При этом первый, второй, ..., предпоследний элементы сдвинуть вправо на 1 позицию.

11.181. Переставить последний элемент массива на место k -го элемента. При этом k -й, $(k+1)$ -й, ..., предпоследний элементы сдвинуть вправо на 1 позицию.

11.182. Переставить s -й элемент массива на место k -го элемента ($s > k$). При этом k -й, $(k+1)$ -й, ..., $(s-1)$ -й элементы сдвинуть вправо на 1 позицию.

11.183. В массиве должна быть записана информация о количестве жителей в каждом из 30 городов (в порядке возрастания численности). После заполнения массива выяснилось, что значение последнего элемента не соответствует требованию упорядоченности. Изменить массив так, чтобы данные были упорядочены.

11.184. В массиве должна быть записана информация о максимальной скорости каждой из 30 моделей легковых автомобилей (в порядке возрастания). После заполнения массива выяснилось, что значение k -го элемента не соответствует требованию упорядоченности. Изменить массив так, чтобы данные были упорядочены.

11.185. Дан одномерный массив m из 28 элементов. Перенести первые k элементов в конец массива.

11.186. Дан одномерный массив m из 12 элементов. Переставить его элементы следующим способом: $m[1]$, $m[12]$, $m[2]$, $m[11]$, ..., $m[5]$, $m[8]$, $m[6]$, $m[7]$.

Внимание!

Задачи 11.187 и 11.188 предназначены для решения на языке Python.

11.187. Разработайте программу вставки элемента без использования метода `insert()` и циклического смещения элементов:

- а) числа 100 в начало списка;
- б) заданного числа в начало списка;
- в) заданного числа перед элементом с заданным индексом в памяти компьютера.

11.188. Разработайте программу циклического сдвига элементов списка вправо без использования метода `insert()` и циклического смещения элементов.

11.189. Известно, что в массиве имеются элементы, равные 5. Определить:

- а) номер первого из них;
- б) номер последнего из них.

В обеих задачах условный оператор не использовать.

11.190. Известно, что в массиве имеются элементы, большие 65 530. Определить:

- а) номер первого из них;
- б) номер последнего из них.



В обеих задачах условный оператор не использовать.

11.191. Известно, что в массиве имеются нулевые элементы. Напечатать:

- а) все элементы, кроме первого из них;
- б) все элементы, кроме последнего из них.

Примечание

В обеих задачах условный оператор не использовать.

11.192. Дан массив, упорядоченный по возрастанию, и число a , о котором известно следующее: оно не равно ни одному из элементов массива, больше первого и меньше последнего элемента.

- а) Вывести все элементы массива, меньшие a .
- б) Найти два элемента массива (их порядковые номера и значение) в интервале, между которыми находится значение n .
- в) Найти элемент массива (его порядковый номер и значение), ближайший к a .

Примечание

В задачах (а) и (б) условный оператор не использовать.

11.193. Известны данные о росте 15 юношей класса, упорядоченные по убыванию. Ни одна пара учеников не имеет одинаковый рост. В начале учебного года в класс поступил новый ученик. Какое место в перечне ростов займет рост этого ученика (известно, что его рост не совпадает с ростом ни одного из учеников класса, превышает рост самого низкого ученика и меньше роста самого высокого). Условный оператор не использовать.

11.194. Известно количество очков, набранных каждой из 20 команд – участниц первенства по футболу. Перечень очков дан в порядке убывания (ни одна пара команд не набрала одинаковое количество очков). Определить, какое место заняла команда, набравшая n очков (естественно, что значение n имеется в перечне). Условный оператор не использовать.

11.195. В начале массива записано несколько равных между собой элементов. Определить количество таких элементов и вывести все элементы, следующие за последним из них. Условный оператор не использовать.

11.196. Известны оценки по геометрии каждого из 24 учеников класса. В начале списка перечислены все пятерки, затем все остальные оценки. Сколько учеников имеет по геометрии оценку «5»? Условный оператор не использовать.

11.197. Дан массив целых чисел.

- а) Напечатать все элементы, предшествующие первому элементу с заданным значением n . Если элементов, равных n , в массиве нет, то должны быть напечатаны все элементы.
- б) Напечатать все элементы, следующие за последним элементом, оканчивающимся цифрой 7. Если элементов, оканчивающихся цифрой 7, в массиве нет, то ни один элемент не должен быть напечатан.

11.198. Дан массив целых чисел. Найти:

- а) номер первого нечетного элемента. Если нечетных элементов в массиве нет, то должно быть напечатано соответствующее сообщение;
- б) номер первого элемента, кратного числу 13. Если таких элементов в массиве нет, то должно быть напечатано соответствующее сообщение.

11.199. Дан массив вещественных чисел. Определить, есть ли в нем отрицательные числа. В случае положительного ответа определить номер:

- а) первого из них и напечатать все следующие за ним элементы;
- б) последнего из них и напечатать все элементы, расположенные слева от него.

11.200. Известны оценки по информатике 28 учеников класса. Есть ли среди них двойки?

11.201. Известны данные о мощности двигателя 30 моделей легковых автомобилей. Есть ли среди них модель, мощность двигателя которой превышает 200 л. с.?

11.202. Дан массив, упорядоченный по убыванию. Найти номер первого элемента, меньшего заданного числа a .

Если таких элементов в массиве нет, то на экран должно быть выведено соответствующее сообщение.

11.203. Дан массив, упорядоченный по возрастанию. Если в нем есть элементы, большие заданного числа n , то напечатать все элементы, следующие за первым из таких элементов. В противном случае на экран должно быть выведено соответствующее сообщение.

11.204. Дан массив, упорядоченный по убыванию. Если в нем есть элементы, меньшие заданного числа a , то напечатать все элементы, следующие за первым из таких элементов, и все элементы, большие a . В противном случае на экран должно быть выведено соответствующее сообщение.

11.205. Определить, есть ли в массиве хотя бы одна пара одинаковых соседних элементов. В случае положительного ответа определить номера элементов первой из таких пар.

11.206. Если в массиве есть хотя бы одна пара одинаковых соседних элементов, то напечатать все элементы, следующие за элементами первой из таких пар.

11.207. Дан массив целых чисел. Определить, есть ли в нем хотя бы одна пара соседних нечетных чисел. В случае положительного ответа определить номера элементов первой из таких пар.

11.208. Дан массив целых чисел. Если в нем есть хотя бы одна пара соседних четных чисел, то напечатать все элементы, предшествующие элементам последней из таких пар.

11.209. Дан массив из 22 целых чисел из интервала от 0 до 66, представляющих собой условные обозначения костей домино (например, число 42 есть обозначение кости домино «2–4», число 33 – кости «3–3» и т. п.). Определить, соответствует ли последовательность элементов массива ряду костей домино, выложенному по правилам этой игры. Рассмотреть два случая:

- а) последняя цифра каждого числа соответствует количеству точек на правой половине кости домино;
- б) количеству точек на правой и левой половинах кости домино может соответствовать любая из цифр заданных чисел.

11.210. Определить, есть ли в массиве хотя бы одна тройка соседних чисел, в которой средний элемент больше своих «соседей», т. е. предшествующего и последующего. В случае положительного ответа определить номера элементов первой из таких троек.

11.211. Если в массиве есть хотя бы одна тройка соседних чисел, в которой средний элемент больше своих «соседей», т. е. предшествующего и последующего, то напечатать все элементы, предшествующие элементам последней из таких троек.

11.212. Определить, является ли массив упорядоченным по возрастанию. В случае отрицательного ответа определить номер первого элемента, нарушающего такую упорядоченность.

11.213. Имеется список учащихся класса с указанием роста каждого из них. Определить, перечислены ли ученики в списке в порядке убывания их роста.

11.214. Имеются данные о сумме очков, набранных в чемпионате каждой из футбольных команд. Определить, перечислены ли команды в списке в соответствии с занятыми ими местами в чемпионате.

11.215. В начале массива записано несколько равных между собой элементов. Определить количество таких элементов и вывести все элементы, следующие за последним из них. Рассмотреть возможность того, что весь массив заполнен одинаковыми элементами. Условный оператор не использовать.

11.216. Известны оценки по информатике каждого ученика класса. В начале списка перечислены все пятерки, затем все остальные оценки. Сколько учеников имеет по информатике оценку «5»? Рассмотреть возможность случая, что такую оценку имеют все ученики. Условный оператор не использовать.

11.217*. Для арифметических операций с большими числами, которые не могут быть представлены в памяти компьютера, используется следующий прием. Каждая цифра таких чисел записывается в отдельный элемент массива, и необходимые операции проводятся с элементами массива цифр. Составить программу, выполняющую:

- а) сложение 20-значных чисел;
- б) вычитание 30-значных чисел;

11.218*. Найти количество различных элементов в массиве.

11.219*. Дано натуральное число n . Определить количество различных цифр в нем. Например, в числе 1234 количество различных цифр равно 4, в числе 22 424 — 2, в числе 333 — 1.

11.220*. В массиве из 20 целых чисел имеются только два одинаковых элемента. Найти их.

11.221*. Получить последовательность десятичных цифр числа 2^{100} .

11.222*. Получить последовательность десятичных цифр числа $100!$ ($n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$).

11.223. Фирме принадлежат два магазина. Известна стоимость товаров, проданных в каждом магазине за каждый день в июле и августе, которая хранится в двух массивах. Получить общую стоимость проданных фирмой товаров за два месяца.

11.224. Известно количество мячей, забитых футбольной командой за каждую игру в двух чемпионатах, которое хранится в двух массивах. В каждом из чемпионатов команда сыграла 26 игр. Найти общее количество мячей, забитых командой в двух чемпионатах.

11.225. В области 20 районов. Площади, засеянные пшеницей (в гектарах), и урожай, собранный в каждом районе (в центне-



рах), хранятся в двух массивах. Определить среднюю урожайность пшеницы по каждому району и по области в целом.

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (третьего) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.226. В области 10 районов. Заданы площади, засеваемые пшеницей (в гектарах), и средняя урожайность (в центнерах с гектара) в каждом районе. Определить количество пшеницы, собранное в области, и среднюю урожайность по области.

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (третьего) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.227. Размеры 12 параллелепипедов (длина, ширина, высота) хранятся в трех массивах. Вывести на экран объемы каждой фигуры.

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (четвертого) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.228. Известны данные о мощности двигателя (в лошадиных силах – л. с.) и стоимости 30 марок легковых автомобилей. Напечатать стоимость каждого из автомобилей, у которых мощность двигателя не превышает 80 л. с.

11.229. Известны данные о вместимости (в гигабайтах) и стоимости (в рублях) каждого из 22 типов жестких магнитных дисков (винчестеров). Напечатать вместимость тех винчестеров, которые стоят больше s рублей.

11.230. В одном массиве записано количество мячей, заброшенных баскетбольной командой в каждом из 15 матчей, в другом – количество пропущенных мячей. Для каждой игры определить словесный результат игры (выигрыш или проигрыш).

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (третьего) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.231. В одном массиве записано количество мячей, забитых футбольной командой в каждой из 20 игр, в другом – количество пропущенных мячей в этой же игре. Для каждой игры определить словесный результат игры (выигрыш, проигрыш или ничья).

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (третьего) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.232. Даны два массива из 20 однозначных чисел. В первом из них записано количество мячей, забитых футбольной командой в игре, во втором – количество пропущенных мячей в этой же игре.

- а) Для каждой проведенной игры напечатать словесный результат: «выигрыш», «ничья» или «проигрыш».
- б) Определить количество выигрышей данной команды.
- в) Определить количество выигрышей и количество проигрышей данной команды.
- г) Определить количество выигрышей, количество ничьих и количество проигрышей данной команды.
- д) Определить, в скольких играх разность забитых и пропущенных мячей была большей или равной трем.
- е) Общее число очков, набранных командой (за выигрыш дается 3 очка, за ничью – 1, за проигрыш – 0).

11.233. Решить задачу 11.232 для случая, когда вместо двух массивов однозначных чисел задан один массив однозначных или двузначных чисел, запись которых образована цифрами, означающими количество забитых и пропущенных мячей в одной игре. Например, 32 – 3 забитых, 2 пропущенных; 22 – 2 забитых, 2 пропущенных; 0 – 0 забитых, 0 пропущенных.

11.234. Известны данные о численности населения (в миллионах жителей) и площади (в миллионах квадратных километров) 28 государств. Определить общую численность государств, чья площадь превышает 5 млн кв. км.

11.235. Известны данные о мощности двигателя (в л. с.) и стоимости 30 легковых автомобилей. Определить общую стоимость автомобилей, у которых мощность двигателя превышает 100 л. с.

11.236. Имеется информация о количестве осадков, выпавших за каждый день месяца, и о температуре воздуха в эти дни. Определить, какое количество осадков выпало в виде снега и какое – в виде дождя. (Считать, что идет дождь, если температура воздуха выше 0 °C.)

11.237. Известны данные о численности населения (в миллионах жителей) и площади (в тысячах квадратных километров) 28 государств. Определить общую численность населения в «маленьких» государствах (чья площадь не превышает A тысяч квадратных километров).



11.238. Имеется информация о количестве осадков, выпавших за каждый день января и за каждый день марта. Определить, в каком из этих месяцев выпало больше осадков.

11.239. Фирма имеет два магазина. Известен доход каждого магазина за каждый день февраля. Определить, в каком из магазинов общий доход за месяц меньше.

11.240. Известны данные о массе (в кг) и объеме (в см³) 20 предметов, изготовленных из различных материалов. Определить максимальную плотность материала.

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (третьего) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.241. Известны длины участков пути (в км), которые проехали 25 легковых автомобилей, и время, затраченное каждым из них (в часах). Определить минимальную из средних скоростей движения автомобилей на участках.

Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (третьего) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.242. Размеры 15 параллелепипедов (длина, ширина, высота) хранятся в трех массивах. Определить:

- а) максимальный объем фигуры;
- б) минимальный объем фигуры;
- в) номер фигуры, имеющей максимальный объем;
- г) номер фигуры, имеющей минимальный объем.

Каждую задачу решить двумя способами:

- 1) без использования дополнительного (четвертого) массива;
- 2) с использованием дополнительного массива.

11.243. На плоскости даны 20 точек: $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_{20}, y_{20})$. Рассмотрим прямоугольники, содержащие эти точки, причем стороны прямоугольников параллельны или перпендикулярны координатным осям. Возьмем наименьший из них. Определить координаты противоположных углов такого прямоугольника – левого нижнего и правого верхнего.

11.244. Дан массив. Скопировать все его элементы в другой массив такого же размера:

- а) в том же порядке расположения элементов;
- б) в обратном порядке расположения элементов.

11.245. Из элементов массива a сформировать массив b того же размера по правилу: если номер i элемента массива a четный, то $b_i = a_i^2$, в противном случае $b_i = 2a_i$.

11.246. Из элементов массива m сформировать массив n того же размера по правилу: если номер i элемента массива m нечетный, то $n_i = i \times m$, в противном случае $n_i = m/i$.

11.247. Из элементов массива p сформировать массив q того же размера по правилу: элементы с номером i от 3-го по 10-й находятся по формуле $q_i = -p_i$, все остальные – по формуле $q_i = p_i \times i$.

11.248. Из элементов массива a , заполненного целыми числами, сформировать массив b того же размера по правилу: четные элементы массива a удвоить, нечетные оставить без изменения.

11.249. Из элементов массива m сформировать массив n того же размера по правилу: неотрицательные элементы массива m уменьшить в три раза, остальные – возвести в квадрат.

11.250. Дан массив. Переписать его второй, четвертый и т. д. элементы в другой массив такого же размера, расположив элементы:

- а) на тех же местах, что и в исходном массиве;
- б) подряд с начала массива.

11.251. Дан массив целых чисел. Переписать его нечетные элементы в другой массив такого же размера, расположив элементы:

- а) на тех же местах, что и в исходном массиве;
- б) подряд с начала массива.

11.252. Дан массив из 20 элементов. Сформировать два массива размером 10, включив в первый из них элементы заданного массива с четными индексами, а во второй – с нечетными.

11.253. Дан массив. Переписать его положительные элементы во второй массив, а остальные – в третий. Во втором и третьем массивах значения элементов первого массива должны быть записаны:

- а) на тех же местах, что и в исходном массиве;
- б) подряд с начала массива.

11.254*. Дан массив. Переписать его элементы в другой массив такого же размера следующим образом: сначала должны идти все отрицательные элементы, а затем все остальные. Использовать только один проход по исходному массиву.

11.255. Даны два массива одного размера. Получить третий массив, каждый элемент которого равен:

- а) сумме элементов с тем же номером в заданных массивах;



- б) произведению элементов с тем же номером в заданных массивах;
- в) максимальному из элементов с тем же номером в заданных массивах.

11.256. Даны два массива одного размера, в которых нет нулевых элементов. Получить третий массив, каждый элемент которого равен 1, если элементы заданных массивов с тем же номером имеют одинаковый знак, и равен нулю в противном случае.

11.257. Регистрация направления ветра на горном плато проводится один раз в день по очереди двумя исследователями. Каждый из них ведет отдельную таблицу. В конце месяца все результаты сводятся в одну таблицу. Составить программу, выполняющую эту операцию для июня-месяца. Направление ветра кодируется следующим образом: 1 – северный, 2 – южный, 3 – восточный, 4 – западный, 5 – северо-западный, 6 – северо-восточный, 7 – юго-западный, 8 – юго-восточный.

Внимание!

Задачи 11.258–11.260 предназначены для решения на языке Python.

11.258. Дан массив a из десяти элементов с числами, среди которых есть отрицательные. Записать все отрицательные числа во второй массив. Разработать два варианта программы:

- 1) без использования генератора списка для записи чисел во второй массив;
- 2) с использованием генератора списка для записи чисел во второй массив.

11.259. Дан массив. Получить новый массив, в котором будут все элементы заданного списка, кроме элемента с индексом k . Разработать два варианта программы:

- 1) без использования генератора списка;
- 2) с использованием генератора списка.

11.260. Дан массив, в котором есть числа 13. Получить новый массив, в котором будут все элементы заданного списка, кроме чисел 13. Разработать два варианта программы:

- 1) без использования генератора списка;
- 2) с использованием генератора списка.

11.261. Дан массив, элементами которого являются отдельные слова. Определить:

- а) среднюю «длину» слова;



- б) количество слов, в которых больше пяти символов;
- в) количество символов в самом длинном слове;
- г) номер первого самого короткого слова;
- д) количество символов в слове, больше которого только в самом длинном слове;
- е) количество слов, начинающихся на букву «к» или «К».

Получить также массив слов заданного массива, расположенных в алфавитном порядке.



Глава 12

Обработка строк

СИМВОЛОВ



12.1. Составить программу, которая запрашивает отдельно имя и отдельно фамилию, а затем выводит их как одну символьную строку.

12.2. Составить программу, которая запрашивает название государства и его столицы, а затем выводит сообщение: «Столица государства ... – город ...» (на месте многоточий должны быть выведены соответствующие значения).

12.3. Составить программу, которая запрашивает название романа и фамилию его автора, а затем выводит сообщение: «Писатель ... – автор романа ...» (на месте многоточий должны быть выведены соответствующие значения).

12.4. Даны названия двух стран. Присвоить эти названия переменным величинам $s1$ и $s2$, после чего название $s2$ присвоить величине $t1$, название $s1$ – величине $t2$.

12.5. Дано название футбольного клуба. Определить количество символов в нем.

12.6. Дано название города. Определить, четно или нет количество символов в нем.

12.7. Даны две фамилии. Определить, какая из них длиннее.

12.8. Даны названия трех городов. Вывести на экран самое длинное и самое короткое названия.

12.9. Даны названия двух стран. Присвоить эти названия переменным величинам $s1$ и $s2$, после чего обменять значения величин $s1$ и $s2$.

12.10. Составить программу обмена значениями трех переменных величин a , b , c строкового типа по следующей схеме:

- а) b присвоить значение c , a присвоить значение b , c присвоить значение a ;
- б) b присвоить значение a , c присвоить значение b , a присвоить значение c .

12.11. Дано слово. Вывести на экран его третий символ.

12.12. Дано слово. Вывести на экран его последний символ.

12.13. Дано слово. Вывести на экран его k -й символ.

12.14. Дано слово. Определить, одинаковы ли второй и четвертый символы в нем.

12.15. Дано слово. Верно ли, что оно начинается и оканчивается на одну и ту же букву?

12.16. Даны два слова. Верно ли, что первое слово начинается на ту же букву, на которую заканчивается второе слово?



12.17. Дано слово. Получить и вывести на экран буквосочетание, состоящее из его второго и четвертого символов.

12.18. Дано слово. Получить и вывести на экран буквосочетание, состоящее из его третьего и последнего символов.

12.19. Дано слово. Получить его часть, образованную второй, третьей и четвертой буквами.

12.20. Дано слово, состоящее из четного числа букв. Вывести на экран его первую половину, не используя оператор цикла.

12.21. Дано слово. Получить его часть, образованную идущими подряд буквами, начиная с m -й и заканчивая n -й.

12.22. Из слова *яблоко* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слова *блок* и *око*.

12.23. Из слова *информатика* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слова *форма* и *тик*.

12.24. Из слова *вертикаль* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слова *тир* и *ветка*.

12.25. Из слова *программа* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слова *ром* и *рампа*.

12.26. Из слова *трос* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слова *сорт*, *рост* и *торс*.

12.27. Из слова *клоун* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слова *уклон*, *кулон* и *колун*.

12.28. Из слова *апельсин* путем «вырезок» и «склеек» его букв получить слово *спаниель*.

12.29. Из слова *вирус* путем замены его букв получить слово *фокус*.

12.30. Из слова *курсор* путем замены его букв получить слово *танцор*.

12.31. Из слова *пробел* путем замены его букв получить слово *продел*.

12.32. Из слова *строка* путем замены его букв получить слово *строфа*.

12.33. Из слова *муха* путем замены его букв получить слово *слон*.

12.34. Из слова *тетрадь* путем замены его букв получить слово *дневник*.

12.35. Дано слово из четного числа букв. Поменять местами его половины. Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования оператора цикла;
- 2) с использованием оператора цикла.

12.36. Дано слово из 12 букв. Поменять местами его трети следующим образом:

- а) первую треть слова разместить на месте третьей, вторую треть – на месте первой, третью треть – на месте второй;
- б) первую треть слова разместить на месте второй, вторую треть – на месте третьей, третью треть – на месте первой.

12.37. Дано слово. Переставить первые три и последние три буквы, сохранив порядок их следования. Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования оператора цикла;
- 2) с использованием оператора цикла.

12.38. Дано слово. Перенести первые k его букв в конец. Задачу решить двумя способами:

- 1) без использования оператора цикла;
- 2) с использованием оператора цикла.

12.39. Дано название футбольного клуба. Напечатать его на экране «столбиком».

12.40. Составить программу, которая печатает заданное слово, начиная с последней буквы.

12.41. Дано слово s_1 . Получить слово s_2 , образованное нечетными буквами слова s_1 .

12.42. Дано слово s . Получить слово t , получаемое путем прочтения слова s , начиная с его конца.

12.43. Получить строку, состоящую из пяти звездочек (символов «*»).

12.44. Получить строку, состоящую из восьми символов «_».

12.45. Составить программу, формирующую строку, состоящую из любого заданного количества любых одинаковых символов.

12.46. Дано слово. Добавить к нему в начале четыре символа «+» и в конце – пять символов «-».

12.47. Дано слово. Добавить к нему в начале и конце столько звездочек, сколько букв в этом слове.

12.48. Даны два слова (первое длиннее второго). Заменить во втором слове соответствующее количество символов на первое слово.

12.49. Дано предложение. Напечатать все его буквы и.

12.50. Дано предложение. Составить программу, которая печатает «столбиком» все вхождения в предложение некоторого символа.

12.51. Дано предложение. Вывести «столбиком» его третий, шестой и т. д. символы.

12.52. Дано предложение. Вывести все буквы *м* и *н* в нем.

11.53. Дано предложение. Составить программу, которая выводит все вхождения в предложение двух заданных символов.

12.54. Дано предложение. Вывести все имеющиеся в нем буквосочетания *nn*.

12.55. Дано предложение. Вывести «столбиком» все его буквы *и*, стоящие на четных местах.

12.56. Дано предложение. Вывести «столбиком» его первый, второй, пятый, шестой, девятый, десятый и т. д. символы.

12.57. Дано предложение. Определить число букв *о* в нем.

12.58. Дано предложение. Определить число пробелов в нем.

12.59. Дано предложение. Определить число вхождений в него некоторого символа.

12.60. Дано предложение. Определить долю (в %) букв *а* в нем.

12.61. Дан текст. Сколько раз в нем встречается символ «+» и сколько раз символ «*»?

12.62. Дано предложение. Определить, сколько в нем одинаковых соседних букв.

12.63. Дано предложение. Определить:

- а) число вхождений в него буквосочетания *ro*;
- б) число вхождений в него некоторого буквосочетания из двух букв;
- в) число вхождений в него некоторого буквосочетания.

12.64. Дано предложение. В нем слова разделены одним пробелом (начальные и конечные пробелы и символ «-» в предложении отсутствуют). Определить количество слов в предложении.

12.65. Дано предложение. В нем слова разделены одним или несколькими пробелами (символ «-» в предложении отсутствует). Определить количество слов в предложении. Рассмотреть два случая:

- 1) начальные и конечные пробелы в предложении отсутствуют;
- 2) начальные и конечные пробелы в предложении имеются.

12.66. Дан текст. Подсчитать общее число вхождений в него символов «+» и «-».

12.67. Дан текст. Определить, сколько в нем предложений.

12.68. Дано предложение. Определить, сколько в нем гласных букв.

12.69. Дано предложение. Определить, какая из букв – *о* или *а* – встречается в ней чаще (принять, что указанные буквы в строке есть).

12.70. Дано предложение. Определить, есть ли в нем запятые.

12.71. Дано предложение. В нем слова разделены одним пробелом (символ «-» в предложении отсутствует). Верно ли, что число слов в предложении больше трех?

12.72. Дано предложение, в котором имеются буквы *с* и *т*. Определить, какая из них встречается позже (при просмотре слова слева направо). Если таких букв несколько, то должны учитываться последние из них. Оператор цикла с условием не использовать.

12.73. Дан текст. Верно ли, что в нем есть пять идущих подряд одинаковых символов?

12.74. Дано предложение. Напечатать все его символы, предшествующие первой запятой. Рассмотреть два случая:

- 1) известно, что в предложении запятые имеются;
- 2) в предложении запятых может не быть.

12.75. Дано предложение, в котором слова разделены двумя пробелами (начальных и конечных пробелов нет). Определить первое слово.

12.76. Дано предложение, в котором слова разделены одним пробелом (начальных и конечных пробелов нет). Определить последнее слово.

12.77. Дано предложение, в котором слова разделены двумя пробелами (начальных и конечных пробелов нет). Определить первое, второе и третье слова. Принять, что в заданном предложении есть не менее четырех слов.

12.78. Дано предложение, в котором слова разделены одним пробелом (начальных и конечных пробелов нет). Определить два последних слова. Принять, что в заданном предложении есть не менее трех слов.

12.79. Дано предложение, в котором слова разделены одним пробелом (начальных и конечных пробелов нет). Определить первые 6 слов, используя инструкции цикла. Принять, что в заданном предложении есть не менее семи слов.

12.80. В операционной системе Windows полное имя файла состоит из буквы диска, после которого ставится двоеточие и символ «\», затем через такой же символ перечисляются подкаталоги



(папки), в которых находится файл, в конце пишется имя файла (пример: C:\Windows\System32\calc.exe).

Дано некоторое полное имя файла. «Разобрать» его на части, разделенные символом «\». Каждую часть вывести в отдельной строке.

12.81. Дано предложение, в котором слова разделены одним пробелом (начальных и конечных пробелов нет). Определить самое «длинное» слово.

12.82. Дано предложение, в котором имеется несколько букв *e*. Найти:

- а) порядковый номер первой из них;
- б) порядковый номер последней из них.

12.83. Дано предложение. Определить, есть ли буква *a* в нем. В случае положительного ответа найти также порядковый номер первой из них.

12.84. Дано слово. Проверить, является ли оно палиндромом (палиндром читается одинаково в обоих направлениях, например «потоп»).

12.85. Дан текст. Определить количество букв *и* в первом предложении. Рассмотреть два случая:

- 1) известно, что буквы *и* в этом предложении есть;
- 2) букв *и* в тексте может не быть.

12.86. Дана последовательность символов, в начале которой имеется некоторое количество одинаковых символов. Определить это количество. Рассмотреть два случая:

- 1) известно, что не все символы последовательности одинаковые;
- 2) все символы последовательности могут быть одинаковыми.

12.87. Даны два слова. Определить, сколько начальных букв первого слова совпадает с начальными буквами второго слова.

Рассмотреть два случая:

- 1) известно, что слова разные;
- 2) слова могут быть одинаковыми.

12.88. Дано предложение, в котором нет символа «-». Определить количество букв *o* в первом слове. Учесть, что в начале предложения могут быть пробелы.

12.89. Дано предложение. Определить количество букв *n*, предшествующих первой запятой предложения. Рассмотреть два случая:

1) известно, что запятые в предложении есть;

2) запятых в предложении может не быть.

12.90. Дано предложение. Определить порядковые номера первой пары одинаковых соседних символов. Если таких символов нет, то должно быть напечатано соответствующее сообщение.

12.91. Дано предложение. Определить, есть ли в нем буквосочетания *чу* или *щу*. В случае положительного ответа найти также порядковый номер первой буквы первого из них.

12.92. Дана последовательность слов. Проверить, правильно ли в ней записаны буквосочетания *жи* и *ши*.

12.93. Дана последовательность слов. Проверить, правильно ли в ней записаны буквосочетания *ча* и *ща*. Исправить ошибки.

12.94. Дано предложение. Напечатать все символы, расположенные между первой и второй запятыми. Если второй запятой нет, то должны быть напечатаны все символы, расположенные после единственной имеющейся запятой.

12.95. Дано предложение. Определить, какая из букв – *н* или *к* – встречается в ней раньше при просмотре слева направо (принять, что указанные буквы в строке есть).

12.96. Дана строка, в которой есть слово *или*. Определить, сколько раз оно встречается.

12.97. Дана строка. Определить, образует ли подстрока, начинающаяся с символа номер *m* и заканчивающаяся символом номер *n*, число 666.

12.98. Дано предложение. Все буквы *е* в нем заменить буквой *и*.

12.99. Дано предложение. Все пробелы в нем заменить символом «*_*».

12.100. Дано предложение. Все его символы, стоящие на четных местах, заменить буквой *ы*.

12.101. Дано предложение. Все его символы, стоящие на третьем, шестом, девятом и т. д. местах, заменить буквой *а*.

12.102. Дано предложение. Заменить в нем все вхождения буквосочетания *ах* на *ух*.

12.103. Дано предложение. Заменить в нем все вхождения буквосочетания *да* на *не*.

12.104. Дано предложение. Заменить в нем все вхождения буквосочетания *про* на *нет*.

12.105. Дано предложение. Заменить в нем все вхождения буквосочетания *бит* на *рог*.

12.106. Заменить в заданной строке все вхождения некоторой подстроки на другую подстроку.

12.107. Символьной строке s по ошибке вместо *опечатка* присвоено значение *очепатка*. Изменить значение s так, чтобы ошибки не было.

12.108. Дано слово. Поменять местами его вторую и пятую буквы.

12.109. Дано слово. Поменять местами его третью и последнюю буквы.

12.110. Дано слово. Поменять местами его m -ю и n -ю буквы.

12.111. Дано слово из четного числа букв. Поменять местами первую букву со второй, третью – с четвертой и т. д.

12.112. Дано слово из четного числа букв. Поменять местами его половины следующим способом: первую букву поменять с последней, вторую – с предпоследней и т. д.

12.113. Дано слово из 12 букв. Переставить в обратном порядке буквы, расположенные между второй и десятой буквами (т. е. с третьей по девятую).

12.114. Дано слово из 15 букв. Переставить в обратном порядке буквы, расположенные между k -й и s -й буквами (т. е. с $(k+1)$ -й по $(s-1)$ -ю). Значения k и s вводятся с клавиатуры, $k < s$.

12.115. Дано слово. Поменять местами первую из букв a и последнюю из букв o . Учесть возможность того, что таких букв в слове может не быть.

Внимание!

В задачах 12.116–12.124 под удалением символа из символьной строки следует понимать:

- 1) исключение этого символа из строки путем смещения всех следующих за ним символов влево на одну позицию;
- 2) присваивание последнему символу исходной строки значения «_».

12.116. Устранить имеющуюся в заданном слове ошибку:

- а) дано слово *глинянный*;
- б) дано слово *граффика*.

12.117. Дано слово.

- а) Удалить из него третью букву.
- б) Удалить из него k -ю букву.

12.118. Дано слово.

- а) Удалить из него первую из букв o , если такая буква есть.
- б) Удалить из него последнюю из букв l , если такая буква есть.

12.119. Дано слово. Если его длина нечетная, то удалить среднюю букву, в противном случае – две средние буквы.

12.120. Дано предложение. Удалить из него все символы с n_1 -го по n_2 -й ($n_1 \leq n_2$).

12.121. Дано предложение. Удалить из него все буквы *с*.

12.122. Дана строка. Удалить из нее все пробелы.

12.123. Дано слово. Удалить из него все повторяющиеся буквы, оставив их первые вхождения, т. е. в слове должны остаться только различные буквы.

12.124. Дано предложение. Удалить из него все буквы *о*, стоящие на нечетных местах.

12.125. Проверить, является ли палиндромом (см. задачу 4.30) следующая символьная строка после удаления из нее всех пробелов:

- а) АРГЕНТИНА МАНИТ НЕГРА;
- б) ПОТ КАК ПОТОП;
- в) А РОЗА УПАЛА НА ЛАПУ АЗОРА.

Во всех задачах последние символы «_», полученные после удаления пробелов, не учитывать.

Внимание!

В задачах 12.126–12.131 под вставкой символа *s* в символьную строку после *k*-го символа следует понимать:

- 1) смещение всех символов начиная с $(k+1)$ -го вправо на одну позицию;
- 2) присваивание $(k+1)$ -му символу строки значения *s*.

12.126. Дано слово *стекляный_*. Исправить ошибку в нем.

12.127. Дана фраза *цена вещь_*. Исправить ошибку в ней.

12.128. Дано слово, оканчивающееся символом «_». Вставить букву *т* после *k*-й буквы.

12.129. Дано слово, оканчивающееся символом «_». Составить программу, которая вставляет некоторую заданную букву после буквы с заданным номером.

12.130. Дано слово, оканчивающееся символом «_». Вставить заданную букву после первой буквы *и*.

12.131. Дано предложение, оканчивающееся символом «_». Вставить заданную букву перед последней буквой *и*.

12.132. Путем вставок и удаления символов исправить ошибки:

- а) в слове *процессор*;
- б) во фразе *текстовый файл*;



в) во фразе *програма и алгоритм*;

г) во фразе *процесор и памет*.

12.133. Дано ошибочно написанное слово *рпроцессо*. Путем перемещения его букв получить слово *процессор*.

12.134. Дано слово. Переставить его первую букву на место последней. При этом вторую, третью, ..., последнюю буквы сдвинуть влево на одну позицию.

12.135. Дано ошибочно написанное слово *иинформация*. Путем перемещения его букв получить слово *информация*.

12.136. Дано слово. Переставить его первую букву на место k -й. При этом вторую, третью, ..., k -ю буквы сдвинуть влево на одну позицию.

12.137. Дано ошибочно написанное слово *алигортм*. Путем перемещения его букв получить слово *алгоритм*.

12.138. Дано слово. Переставить его s -ю букву на место k -й ($s < k$). При этом $(s+1)$ -ю, $(s+2)$ -ю, ..., k -ю буквы сдвинуть влево на одну позицию.

12.139. Дано ошибочно написанное слово *роцессорп*. Путем перемещения его букв получить слово *процессор*.

12.140. Дано слово. Переставить его последнюю букву на место первой. При этом первую, вторую, ..., предпоследнюю буквы сдвинуть вправо на одну позицию.

12.141. Дано ошибочно написанное слово *ИТЕРНЕТН*. Путем перемещения его букв получить слово *ИНТЕРНЕТ*.

12.142. Дано слово. Переставить его последнюю букву на место k -й. При этом k -ю, $(k+1)$ -ю, ..., предпоследнюю буквы сдвинуть вправо на одну позицию.

12.143. Дано ошибочно написанное слово *килбайот*. Путем перемещения его букв получить слово *килобайт*.

12.144. Дано слово. Переставить его s -ю букву на место k -й ($s > k$). При этом k -ю, $(k+1)$ -ю, ..., $(s-1)$ -ю буквы сдвинуть вправо на одну позицию.

12.145. Дано слово из 12 букв. Переставить его буквы следующим способом: первая, двенадцатая, вторая, одиннадцатая, ..., пятая, восьмая, шестая, седьмая.

12.146. Дана строка, состоящая только из букв. Заменить все буквы «а» на буквы «б» и наоборот, как заглавные, так и строчные. Например, при вводе строки «абвАБВ» должен получиться результат «бавБАВ».

12.147. Дан символ. Выяснить, является ли он цифрой.



12.148. Дан текст. Напечатать все имеющиеся в нем цифры.

12.149. Дан текст. Определить количество цифр в нем.

12.150. Дан текст, в котором имеются цифры.

а) Найти их сумму.

б) Найти максимальную цифру.

12.151. Дан текст, в начале которого имеются пробелы и в котором имеются цифры. Найти порядковый номер максимальной цифры, начиная счет с первого символа, не являющегося пробелом. Если максимальных цифр несколько, то должен быть найден номер первой из них.

12.152. Дан текст. Определить, является ли он правильной десятичной записью целого числа.

12.153. Дан текст, представляющий собой десятичную запись целого числа. Вычислить сумму цифр этого числа.

12.154. Дан текст, имеющий вид: $\langle d_1 + d_2 + \dots + d_n \rangle$, где d_i – цифры ($n > 1$). Вычислить записанную в тексте сумму.

12.155. Дан текст, имеющий вид: $\langle d_1 - d_2 + d_3 - \dots \rangle$, где d_i – цифры ($n > 1$). Вычислить записанную в тексте алгебраическую сумму.

12.156. Дан текст, имеющий вид: $\langle d_1 \pm d_2 \pm \dots \pm d_n \rangle$, где d_i – цифры ($n > 1$). Вычислить записанную в тексте алгебраическую сумму.

12.157. Дан текст. Найти наибольшее количество идущих подряд цифр.

12.158. Дан текст, в котором имеется несколько идущих подряд цифр. Получить число, образованное этими цифрами.

12.159. Дан текст. Найти сумму всех имеющихся в нем чисел.

12.160. Дан текст. Найти максимальное из имеющихся в нем чисел.

12.161. Определить количество цифр в заданном натуральном числе, не выделяя каждую отдельную цифру.

12.162. Дано положительное вещественное число. Определить количество цифр:

а) в его целой части;

б) в его дробной части.

Функции для работы с вещественными числами не использовать.

12.163. Дана строка, в которой без пробелов записано арифметическое выражение в виде суммы трех натуральных чисел, например «1+25+3». Вычислить эту сумму.



Задачи повышенной сложности

12.164. Дано предложение. Найти наибольшее количество идущих подряд пробелов.

12.165. Дан текст. Найти наибольшее количество идущих подряд одинаковых символов.

12.166. Дано слово. Определить, сколько различных букв в нем.

12.167. В слове имеется только две одинаковые буквы. Найти их.

12.168. Даны два слова. Для каждой буквы первого слова (в том числе для повторяющихся в этом слове букв) определить, входит ли она во второе слово. Например, если заданные слова *информация* и *процессор*, то для букв первого из них ответом должно быть: *нет нет нет да да нет нет да нет нет*.

12.169. Даны два слова. Для каждой буквы первого слова определить, входит ли она во второе слово. Повторяющиеся буквы первого слова не рассматривать. Например, если заданные слова *процессор* и *информация*, то для букв первого из них ответом должно быть: *нет да да да нет нет*.

12.170. Даны два слова. Напечатать только те буквы слов, которые есть лишь в одном из них (в том числе повторяющиеся). Например, если заданные слова *процессор* и *информация*, то ответом должно быть: *п е с с и ф м а я*.

12.171. Даны два слова. Напечатать только те буквы слов, которые встречаются в обоих словах лишь один раз. Например, если заданные слова *процессор* и *информация*, то ответом должно быть: *п е ф м а я*.

12.172. Даны два слова. Определить, можно ли из букв первого из них получить второе. Рассмотреть два варианта:

- 1) повторяющиеся буквы второго слова могут в первом слове не повторяться;
- 2) каждая буква второго слова должна входить в первое слово столько же раз, сколько и во второе.

12.173. Даны три слова. Напечатать только те буквы слов, которые есть лишь в одном из слов. Рассмотреть два варианта:

- 1) повторяющиеся буквы каждого слова рассматриваются;
- 2) повторяющиеся буквы каждого слова не рассматриваются.

12.174. Даны три слова. Напечатать их общие буквы. Повторяющиеся буквы каждого слова не рассматривать.

12.175. Даны три слова. Напечатать неповторяющиеся в них буквы.

Внимание!

В задачах 12.176–12.195 принять, что:

- 1) в рассматриваемом предложении нет начальных и конечных пробелов и символов «-»;
- 2) количество слов в предложении не превышает 10.

12.176. Дано предложение из 10 слов. Заполнить им массив из 10 элементов.

12.177. Дано предложение. Напечатать его в обратном порядке слов, например предложение *мама мыла раму* должно быть напечатано в виде *раму мыла мама*.

12.178. Дано предложение. Поменять местами его первое и последнее слова.

12.179. Дано предложение. Напечатать все его слова, отличные от слова *привет*.

12.180. Дано предложение. Определить количество слов:

- а) начинающихся с буквы *н*;
- б) оканчивающихся буквой *р*.

12.181. Дано предложение. Вывести на экран его слова:

- а) начинающиеся и оканчивающиеся на одну и ту же букву;
- б) которые содержат ровно три буквы *е*;
- в) которые содержат хотя бы одну букву *о*.

12.182. Дано предложение. Найти какое-нибудь его слово, начинающееся на букву *к*.

12.183. Дано предложение. Найти длину его самого короткого слова.

12.184. Дано предложение. Напечатать его самое длинное слово (принять, что такое слово – единственное).

12.185. Дано предложение. Верно ли, что его самое длинное слово имеет больше 10 символов?

12.186. Дано предложение. Напечатать все его слова в порядке убывания их длин.

12.187. Дано предложение. Напечатать все слова, которые встречаются в нем по одному разу.

12.188. Дано предложение. Напечатать все его различные слова.

12.189. Дано предложение. В нем только два слова одинаковых. Найти эти слова.



12.190. Дано предложение. Напечатать все его слова, предварительно преобразовав каждое из них по следующему правилу:

- а) заменить первую встреченную букву *a* на *o*;
- б) удалить из слова все вхождения последней буквы (кроме нее самой);
- в) оставить в слове только первые вхождения каждой буквы;
- г) в самом длинном слове удалить среднюю (средние) букву(ы).

Принять, что такое слово – единственное.

12.191. Дана последовательность слов. Напечатать те слова последовательности, которые отличны от первого слова и удовлетворяют следующему свойству:

- а) в слове нет повторяющихся букв;
- б) слово симметрично.

12.192. Даны два предложения. Для каждого слова первого предложения (в том числе для повторяющихся в этом предложении слов) определить, входит ли оно во второе предложение.

12.193. Даны два предложения. Для каждого слова первого предложения определить, входит ли оно во второе предложение. Повторяющиеся слова первого предложения не рассматривать.

12.194. Даны два предложения. Напечатать слова, которые есть только в одном из них (в том числе повторяющиеся).

12.195. Даны два предложения. Напечатать слова, которые встречаются в двух предложениях только один раз.

12.196. Дан текст. Проверить, правильно ли в нем расставлены круглые скобки (т. е. находится ли справа от каждой открывающей скобки соответствующая ей закрывающая скобка, а слева от каждой закрывающей – соответствующая ей открывающая). Предполагается, что внутри каждой пары скобок нет других скобок.

- а) Ответом должны служить слова *да* или *нет*.
- б) В случае неправильности расстановки скобок:
 - если имеются лишние правые (закрывающие) скобки, то выдать сообщение с указанием позиции первой такой скобки;
 - если имеются лишние левые (открывающие) скобки, то выдать сообщение с указанием количества таких скобок.

Если скобки расставлены правильно, то сообщить об этом.

12.197. Строка содержит арифметическое выражение, в котором используются круглые скобки, в том числе вложенные. Проверить, правильно ли в нем расставлены скобки.

- а) Ответом должны служить слова *да* или *нет*.
- б) В случае неправильности расстановки скобок:
 - если имеются лишние правые (закрывающие) скобки, то выдать сообщение с указанием позиции первой такой скобки;
 - если имеются лишние левые (открывающие) скобки, то выдать сообщение с указанием количества таких скобок.

Если скобки расставлены правильно, то сообщить об этом.

12.198. Дана строка текста, в котором нет начальных и конечных пробелов. Необходимо изменить ее так, чтобы длина строки стала равна заданной длине (предполагается, что требуемая длина не меньше исходной). Это следует сделать путем вставки между словами дополнительных пробелов. Количество пробелов между отдельными словами должно отличаться не более чем на 1.

12.199. Дано натуральное число n ($n \leq 1000$). Напечатать это число русскими словами (тринадцать, сто пять, двести сорок один, тысяча и т. д.).

Глава 13

Работа с данными разного типа



Если в изучаемом языке программирования величины типа «запись» не предусмотрены, то при решении задач данной главы следует использовать несколько массивов с величинами различного типа, а в программах на языке Python – словари.

13.1. Фамилии и имена 25 учеников класса записаны в двух различных таблицах. Напечатать фамилию и имя каждого ученика на отдельной строке.

13.2. Названия 20 футбольных клубов и городов, которые они представляют, записаны в двух различных таблицах. Напечатать название и город каждого клуба на отдельной строке.

13.3. Даны названия 26 городов и стран, в которых они находятся. Среди них есть города, находящиеся в Италии. Напечатать их названия.

13.4. Известны данные о 16 сотрудниках фирмы: фамилия и отношение к воинской службе (военнообязанный или нет). Напечатать фамилии всех военнообязанных сотрудников.

13.5. Известны сведения о высоте над уровнем моря 15 горных вершин. Все значения выражены в метрах. Напечатать названия вершин, чья высота превышает 3000 м над уровнем моря.

13.6. Известны максимальные скорости 20 моделей легковых автомобилей. Все значения выражены в км/ч. Напечатать названия моделей, у которых максимальная скорость превышает 180 км/ч.

13.7. Известны фамилии, адреса и телефоны 25 человек. Найти фамилии и адреса людей, чей телефон начинается с цифр 8905. Рассмотреть два случая:

- 1) телефон задан в виде 10-значного числа;
- 2) телефон задан в виде, аналогичном следующему: 8-905-123-45-7.

13.8. Известны фамилии 25 человек, их семейное положение: женат (замужем) или нет – и сведения о наличии детей (есть или нет). Определить фамилии женатых (замужних) людей, имеющих детей.

13.9. Известны данные о 30 учениках: фамилия, класс и оценка по информатике. Определить фамилии учеников 9-х классов, имеющих оценку «5».

13.10. Известна информация о 20 сотрудниках фирмы: фамилия, имя, отчество, адрес и дата поступления на работу (месяц, год). Напечатать фамилию, имя, отчество и адрес сотрудников,

которые на сегодняшний день проработали в фирме не менее трех лет. День месяца не учитывать (при совпадении месяца поступления и месяца сегодняшнего дня считать, что прошел полный год).

13.11. Известны данные о стоимости каждого из 20 наименований товаров: число рублей и число копеек. Составить программу, сравнивающую стоимость двух любых наименований товаров (определяющую, какой из товаров стоит дороже).

13.12. Известна информация о 25 моментах времени одних и тех же суток: часы (значения от 0 до 23) и минуты (от 0 до 59). Составить программу, сравнивающую два любых момента времени по их условному порядковому номеру (определяющую, какой из моментов был в эти сутки раньше).

13.13. Даны даты каждого из 20 событий, произошедших после 1930 года: год, номер месяца и число. Составить программу, сравнивающую два любых события по времени (определяющую, какое из событий произошло позже). Событие может быть представлено:

- а) условным порядковым номером;
- б) в виде текста.

13.14. Известна информация о 24 моментах времени одних и тех же суток: часы (значения от 0 до 23), минуты (от 0 до 59) и секунды (от 0 до 59). Составить программу, сравнивающую два любых момента времени (определяющую, какой из моментов был в эти сутки раньше).

13.15. Известны фамилии всех 30 сотрудников фирмы и их адреса. Определить, работают ли в фирме люди с одной из фамилий: Кузин, Куравлев, Кудин, Кульков или Кубиков. В случае положительного ответа напечатать их адреса.

13.16. Известны данные о 20 учениках класса: фамилия, имя, отчество, дата рождения (год, номер месяца и число). Определить, есть ли в классе ученики, у которых сегодня день рождения, и если да, то напечатать их имя и фамилию.

13.17. В записной книжке указаны фамилии и номера телефонов 30 человек. Составить программу, которая определяет:

- а) есть ли в записной книжке телефон некоторого человека, и, если есть, печатает номер его телефона;
- б) есть ли в записной книжке информация о человеке с заданным номером телефона, и, если есть, печатает фамилию этого человека.

13.18. Известна информация о 28 учениках нескольких школ, занимающихся в районном Доме творчества учащихся (фамилия, имя, адрес, номер школы и класс). Фамилию, имя и адрес тех учеников, которые учатся в данной школе в старших (10–11) классах, записать в отдельный массив с элементами типа «запись».

13.19. Имеется информация о количестве осадков, выпавших за каждый день месяца, и о температуре воздуха в эти дни. Определить, какое количество осадков выпало в виде снега и какое – в виде дождя. (Считать, что идет дождь, если температура воздуха выше 0 °С.)

13.20. Известны данные о мощности двигателя (в лошадиных силах – л. с.) и стоимости 30 легковых автомобилей. Определить общую стоимость автомобилей, у которых мощность двигателя превышает 100 л. с.

13.21. Известны возраст и пол каждого из 20 человек. Найти общую массу мужчин.

13.22. Известны данные о количестве учащихся в каждом из 15 учебных заведений и о типе этого заведения (школа, техникум или училище). Найти общее число учащихся школ.

13.23. Известны данные о цене и тираже каждого из 15 журналов. Найти среднюю стоимость журналов, тираж которых меньше 10 000 экземпляров.

13.24. Известны стоимость и «возраст» каждой из 20 моделей легковых автомобилей. Найти среднюю стоимость автомобилей, «возраст» которых превышает 6 лет.

13.25. Известны рост и пол каждого из 22 человек. Найти средний рост мужчин.

13.26. Известны данные о стоимости каждой из 15 моделей автомобилей и об их типе (легковой или грузовой). Найти среднюю стоимость легковых автомобилей.

13.27. Известны оценки каждого из 20 учеников класса по двенадцати предметам. Определить среднюю оценку каждого ученика и всего класса. Вывести фамилии учеников, у которых средняя оценка выше средней по классу.

13.28. Известны данные о массе и объеме 30 предметов, изготовленных из различных материалов. Определить максимальную плотность материала.

13.29. Известны данные о численности населения (в миллионах жителей) и площади (в тысячах квадратных километров)



28 государств. Определить максимальную плотность населения в отдельном государстве.

13.30. Известны данные о массе и объеме 30 предметов, изготовленных из различных материалов. Определить материал с минимальной плотностью.

13.31. Известны данные о численности населения (в миллионах жителей) и площади (в тысячах квадратных километров) 28 государств. Определить название государства с минимальной плотностью населения.

13.32. Известны оценки каждого из 25 учеников класса по десяти предметам. Найти фамилию одного из учеников:

- а) имеющих наибольшую сумму оценок;
- б) имеющих наименьшую сумму оценок.

13.33. Известны оценки каждого из 22 учеников класса по четырем предметам. Определить фамилию одного из учеников, имеющих максимальную сумму оценок.

13.34. Известны баллы, набранные каждым из 20 спортсменов-пятиборцев в каждом из пяти видов спорта. Определить фамилию спортсмена – победителя соревнований.

13.35. Известно количество очков, набранных каждой из 20 команд – участниц первенства по футболу. Ни одна пара команд не набрала одинаковое количество очков. Определить:

- а) название команды, ставшей чемпионом;
- б) названия команд, занявших второе и третье места;
- в) названия команд, занявших первое и второе места, не используя при этом два оператора цикла (два прохода по массиву).

13.36. Известен рост каждого из 25 учеников класса. Нет ни одной пары учеников, имеющих одинаковый рост. Определить:

- а) фамилии самого высокого и самого низкого учеников класса;
- б) фамилии двух учеников команды, являющихся самыми высокими, без учета действительно самого высокого ученика класса;
- в) фамилии двух учеников команды, являющихся самыми высокими в классе без использования при этом двух операторов цикла (двух проходов по массиву).

13.37. Известны данные о 20 сотрудниках фирмы (фамилия, зарплата и пол). Определить:

- а) фамилию мужчины, имеющего самую большую зарплату (считать, что такой есть и он единственный);

- б) фамилии мужчины и женщины, имеющих самую маленькую зарплату (считать, что такие есть и они единственные в своей группе сотрудников).

13.38. Известны данные о 16 сотрудниках фирмы: фамилия, возраст и отношение к воинской службе (военнообязанный или нет). Определить:

- а) фамилию самого младшего по возрасту человека среди военнообязанных (считать, что такой есть и он единственный);
- б) фамилии самых старших по возрасту людей среди военнообязанных и среди невоеннообязанных (считать, что такие есть и они единственные в своей группе).

13.39. Известно расписание поездов, проходящих через станцию: номер поезда, назначение (откуда куда, например Москва–Омск), часы и минуты прибытия, часы и минуты отправления. Значения часов и минут целые, положительные; число часов не превышает 23, число минут – 59. Общее число проходящих поездов равно 25. Поезда приходят каждый день. По данному времени определить, какие поезда (номер и назначение) стоят в этот момент на станции.

13.40. Известна информация о багаже (количество вещей и общий вес багажа) 24 пассажиров.

- а) Найти число пассажиров, имеющих более двух вещей.
- б) Выяснить, имеется ли хоть один пассажир, багаж которого состоит из одной вещи весом менее 25 кг.
- в) Найти число пассажиров, количество вещей которых превосходит среднее число вещей всех пассажиров.
- г) Найти номер багажа, в котором средний вес одной вещи отличается от общего среднего веса одной вещи не более чем на 0,5 кг.

13.41. Количество мячей, забитых и пропущенных футбольной командой в каждой из 22 игр, записано в массиве, элементами которого являются величины типа «запись».

- а) Для каждой проведенной игры напечатать словесный результат: «выигрыш», «ничья» или «проигрыш».
- б) Определить количество выигрышей данной команды.
- в) Определить количество выигрышей и количество проигрышей данной команды.



г) Определить количество выигрышей, количество ничьих и количество проигрышей данной команды.

д) Определить общее число очков, набранных командой (за выигрыш дается 3 очка, за ничью – 1, за проигрыш – 0).

13.42. Известны данные о росте 15 юношей класса, упорядоченные по убыванию. Нет ни одной пары учеников, имеющих одинаковый рост. В начале учебного года в класс поступил новый ученик (известно, что его рост не совпадает с ростом ни одного из учеников класса, превышает рост самого низкого ученика и меньше роста самого высокого).

а) Вывести фамилии всех учеников, рост которых меньше роста «новенького».

б) Определить фамилию ученика, после которого следует записать фамилию «новенького», чтобы упорядоченность не нарушилась.

в) Определить фамилию ученика, рост которого меньше всего отличается от роста «новенького».

В задачах (а) и (б) условный оператор не использовать.

13.43. Известно количество очков, набранных каждой из 19 команд – участниц первенства по футболу. Перечень очков и команд дан в порядке занятых ими мест, т. е. в порядке убывания количества набранных очков (ни одна пара команд-участниц не набрала одинаковое количество очков). Выяснилось, что в перечень забыли включить еще одну, двадцатую команду.

а) Определить, какое место заняла эта команда (количество набранных ею очков известно; известно также, что она не стала чемпионом и не заняла последнее место).

б) Вывести названия команд, набравших меньше очков, чем эта команда.

Примечание

В обеих задачах условный оператор не использовать.

13.44. Годовые оценки по десяти предметам за 9-й класс каждого из 25 учеников класса напечатаны в виде таблицы (в первой строке – оценки первого ученика, во второй – второго и т. д.). Фамилия ученика записана в первом столбце. В начале нового учебного года в класс пришел новый ученик. Изменить таблицу так, чтобы в ней была фамилия и оценки за 9-й класс и нового ученика, учитывая, что этот ученик в списке должен быть на *s*-м месте.

13.45. В таблице должны быть напечатаны оценки каждого из 23 учеников класса по двенадцати предметам (в первом столбце – по первому предмету, во втором – по второму и т. д.). Названия предметов указаны в соответствующем столбце первой строки. Выяснилось, что в таблицу забыли записать оценки еще по одному предмету. Изменить таблицу так, чтобы в ней было название пропущенного предмета и оценки по нему, учитывая, что этот предмет в списке должен быть на k -м месте.

13.46. Известны данные о росте 15 юношей класса, упорядоченные по убыванию. Нет ни одной пары учеников, имеющих одинаковый рост. В начале учебного года в класс поступил новый ученик (известно, что его рост не совпадает с ростом ни одного из учеников класса, превышает рост самого низкого ученика и меньше роста самого высокого). Получить новый список фамилий учеников (с учетом фамилии «новенького»), в котором фамилии расположены в порядке убывания роста.

13.47. Известно количество очков, набранных каждой из 19 команд – участниц первенства по футболу. Перечень очков и команд дан в порядке занятых ими мест, т. е. в порядке убывания количества набранных очков (ни одна пара команд-участниц не набрала одинаковое количество очков). Выяснилось, что в перечень забыли включить еще одну, двадцатую команду. Получить новый список команд (с учетом дополнительной команды), в котором команды также расположены в порядке убывания количества набранных ими очков.

13.48*. Известно количество очков, набранных каждой из 20 команд – участниц первенства по футболу. Ни одна пара команд не набрала одинаковое количество очков. Вывести названия команд в соответствии с занятыми ими местами в чемпионате.

13.49*. Известен рост каждого из 25 учеников класса. Нет ни одной пары учеников, имеющих одинаковый рост. Вывести фамилии учеников в порядке возрастания их роста.

13.50. Таблица футбольного чемпионата, в котором приняли участие 20 команд, задана двумерным массивом из одинакового количества строк и столбцов, в котором все элементы, принадлежащие главной диагонали, равны нулю, а каждый элемент, не принадлежащий главной диагонали, равен 3, 1 или 0 (числу очков, набранных в игре: 3 – выигрыш, 1 – ничья, 0 – проигрыш). Название каждой команды известно.



- а) Определить название команд, имеющих больше побед, чем проигрышей.
- б) Определить название команд, которые прошли чемпионат без проигрышей.
- в) Определить название команды, ставшей чемпионом.
- г) Определить, расположены ли команды в соответствии с занятыми ими местами в чемпионате, и в случае отрицательного ответа найти название первой команды, результаты которой в таблице расположены в нарушение такого соответствия (принять, что при равном числе очков места распределяются произвольно).
- д) Получить последовательность названий команд в соответствии с занятыми ими местами (сначала должна идти команда, ставшая чемпионом, затем команда, занявшая второе место, и т. д.).

13.51. Количество мячей, забитых и пропущенных каждой из шестнадцати футбольных команд в каждой из 15 игр, записано в массиве. Его элементами являются массивы величин типа «запись». Названия команд известны.

- а)* Получить таблицу, аналогичную таблице в задаче 13.50.
- б) Определить, в скольких играх была ничья.
- в) Определить, в скольких играх разность забитых и пропущенных мячей была больше или равна трем.
- г) Определить количество выигрывшей, количество ничьих и количество проигравшей каждой команды.
- д) Определить общее число очков, набранных каждой командой (за выигрыш дается 3 очка, за ничью – 1, за проигрыш – 0).
- е) Определить название команды, ставшей чемпионом.

В задачах (б), (д), (е) таблицу, полученную в задаче (а), не использовать.

13.52. В двух таблицах (рис. 13.1) записаны целые числа от 0 до 6, обозначающие количество точек на одной из половин каждой из 20 костей домино (первой кости – в первых клетках таблиц, второй – во вторых и т. д.):

4	3	0	6	...
3	3	3	0	...

Рис. 13.1

Определить, соответствует ли последовательность чисел в таблицах ряду костей домино, выложенному по правилам этой игры. В случае отрицательного ответа определить номер первой кости, «нарушающей» правила. Рассмотреть два случая:

- 1) в первой таблице записано количество точек на левой половине кости, во второй – на правой;
- 2) в каждой из таблиц может быть записано количество точек как на левой половине кости домино, так и на правой.

В обоих случаях использовать массив величин типа «запись».

Дополнительные задачи для решения в программах на языке Python

13.53. Имеется словарь, в котором записаны названия химических элементов («медь», «кислород» и т. п.) и их соответствующие сокращенные обозначения («Cu», «O» и т. п.). Структура элементов словаря: «название» : «обозначение».

Разработать программу, которая выводит обозначение элемента с заданным названием. Принять, что заданное название в словаре имеется.

13.54. С использованием словаря, указанного в предыдущей задаче, разработать программу, которая выводит название элемента с заданным обозначением.

Принять, что заданное обозначение в словаре имеется.

13.55. С использованием словаря, указанного в предыдущих задачах, разработать программу, которая определяет, имеется ли в словаре заданное название химического элемента.

13.56. С использованием словаря, указанного в предыдущих задачах, разработать программу, которая определяет, имеется ли в словаре заданное обозначение химического элемента.

Разработать два варианта программы:

- 1) с применением метода `values()`;
- 2) без применения этого метода.

13.57. Разработать программу, в которой используется словарь с названиями ряда государств и их столицами. Программа должна обеспечивать:

- 1) вывод столицы заданного государства;
- 2) вывод государства, столицей которого является заданный город.

Если заданного государства или города в словаре нет, на экран должно выводиться соответствующее сообщение.



13.58. Разработать программу, в которой используется словарь с данными о количестве учащихся в десяти разных классах (1а, 1б, 2б, 6а и т. д.). Программа должна выводить численность учащихся в некотором классе.

13.59. Разработать программу, в которой используется словарь, упомянутый в предыдущем задании, которая должна учесть следующие изменения в школе:

- в трех классах изменилось количество учащихся;
- в школе появились два новых класса;
- в школе расформировали один из классов.

После внесения изменений программа должна:

- 1) определить общее количество учащихся;
- 2) вывести содержимое словаря на экран в виде (в любом порядке классов):

1а	24
11б	17
...	
1б	22

13.60. Разработать программу, в которой создается словарь с информацией о частоте вхождения в текст:

- 1) каждой имеющейся в нем цифры;
- 2) каждой из цифр (в том числе отсутствующих в тексте).

13.61. Разработать 7 программ, в которых используется информация о ряде государств Европы и Азии: название, столица, часть света, численность населения (млн чел.) и площадь территории (тыс. кв. км). Программы должны решать следующие задачи:

- 1) определение столицы по названию государства;
- 2) определение названия государства по городу-столице;
- 3) вывод всей информации о заданном государстве;
- 4) вывод названий всех стран, расположенных в заданной части света;
- 5) расчет плотности населения (в тыс. чел. на 1 кв. км) для каждого государства;
- 6) определение количества государств, расположенных в заданной части света;
- 7) расчет общей площади государств, расположенных в заданной части света.

Глава 14

Использование процедур и функций¹



¹ В ряде языков программирования (Python, С и др.) обе указанные в названии главы подпрограммы называют «функцией».



14.1. Составить процедуру, «рисующую» на экране горизонтальную линию из 60 символов «*».

14.2. Написать программу, в которой используется функция, выводящая на экран в строке любое количество некоторого символа.

14.3. Написать программу, с помощью которой можно получить на экране следующее:

```
а)
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
* * * * * *
* * * * * * *
* * * * * * * *
* * * * * * * * *
```



```
б)
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
* * * * * *
* * * * * *
* * * *
* * *
* *
*
*
```

В обоих случаях используйте вспомогательную функцию.

14.4. Напишите программу, в которой имеется процедура, выводящая на экран «прямоугольник» из звездочек (*) шириной 60 и высотой 20 звездочек (рис. 14.1).

```
*****
*****
*****
...
*****
```

Рис. 14.1



Задачу решите двумя способами

- 1) не используя процедуру, разработанную в задаче 14.1;
- 2) с использованием процедуры, разработанной в задаче 14.1.

14.5. Напишите программу, в которой имеется процедура, выводящая на экран рамку из звездочек (*) шириной 60 и высотой 20 звездочек (рис. 14.2).

```
*****
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*                                           *
*****
```

Рис. 14.2

14.6. Составить процедуру, «рисующую» на экране «прямоугольник», как на рис. 14.1, любых размеров:

- 1) не используя процедуру, разработанную в задаче 14.2;
- 2) с использованием процедуры, разработанной в задаче 14.2.

14.7. Составить программу, в результате которой величина a меняется значением с величиной b , а величина c – с величиной d . (Определить процедуру, осуществляющую обмен значениями двух переменных величин.)

14.8. Даны стороны двух треугольников. Найти сумму их периметров и сумму их площадей. (Определить процедуру для расчета периметра и площади треугольника по его сторонам.)

14.9. Даны основания и высоты двух равнобедренных трапеций. Найти сумму их периметров и сумму их площадей. (Определить процедуру для расчета периметра и площади равнобедренной трапеции по ее основаниям и высоте.)

14.10. Рассчитать значение x , определив и используя функцию:

$$x = \frac{\sqrt{6}+6}{2} + \frac{\sqrt{13}+13}{2} + \frac{\sqrt{21}+21}{2}.$$

14.11. Рассчитать значение x , определив и используя необходимую функцию:

$$\text{а) } x = \frac{5+\sqrt{5}}{\sqrt{7}+7} + \frac{12+\sqrt{12}}{\sqrt{8}+8} + \frac{31+\sqrt{31}}{\sqrt{2}+2};$$

$$\text{б) } x = \frac{13+\sqrt{7}}{7+\sqrt{13}} + \frac{15+\sqrt{12}}{\sqrt{15}+12} + \frac{\sqrt{21}+32}{\sqrt{32}+21}.$$

14.12. Рассчитать значение y , определив и используя необходимую функцию:

$$\text{а) } y = \frac{2+\sin 2}{\sin 5+5} + \frac{6+\sin 6}{\sin 3+3} + \frac{1+\sin 1}{\sin 4+4};$$

$$\text{б) } y = \frac{1+\sin 4}{4+\sin 1} + \frac{7+\sin 5}{5+\sin 7} + \frac{3+\sin 2}{2+\sin 3}.$$

14.13. Определить значение $z = \text{sign } x + \text{sign } y$, где

$$\text{sign } a = \begin{cases} -1 & \text{при } a < 0, \\ 0 & \text{при } a = 0, \\ 1 & \text{при } a > 0. \end{cases}$$

Значения x и y вводятся с клавиатуры. В программе определить и использовать функцию $\text{sign}()$.

14.14. Найти периметр фигуры ABCD по заданным сторонам AB, AD и CD (рис. 14.3). В программе определить и использовать функцию для расчета гипотенузы прямоугольного треугольника по его катетам.

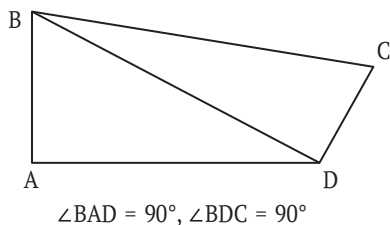


Рис. 14.3

14.15. Даны основания и высоты двух равнобедренных трапеций. Найти сумму их периметров. (Определить функцию для расчета периметра равнобедренной трапеции по ее основаниям и высоте.)

14.16. Найти периметр треугольника, заданного координатами своих вершин. (Определить функцию для расчета длины отрезка по координатам его вершин.)

14.17. Даны вещественные числа a, b, c, d, e . Найти площадь пятиугольника, изображенного на рис. 14.4. (Определить функцию для расчета площади треугольника по трем его сторонам.)

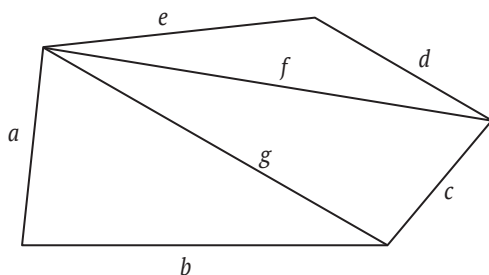


Рис. 14.4

14.18. Даны вещественные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_5, y_5$. Найти площадь выпуклого пятиугольника (см. рис. 14.4), вершины которого имеют координаты $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_5, y_5)$. (Определить функцию для расчета площади треугольника по координатам его вершин.)

14.19. Даны две последовательности целых чисел: a_1, a_2, \dots, a_8 и b_1, b_2, \dots, b_8 . Найти количество четных чисел в первой из них и количество нечетных во второй. (Определить функцию, позволяющую распознавать четные числа.)

14.20. Даны три квадратных уравнения: $ax^2 + bx + c, bx^2 + ax + c, cx^2 + ax + b$. Сколько из них имеют вещественные корни? (Определить функцию, позволяющую распознавать наличие вещественных корней в квадратном уравнении.)

14.21. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Найти количество чисел a_i ($i = 1, 2, \dots, n$), являющихся полными квадратами. (Определить функцию, позволяющую распознавать полные квадраты.)



14.22. Даны натуральное число n и целые числа a_1, a_2, \dots, a_n . Найти количество чисел a_i ($i = 1, 2, \dots, n$), являющихся степенями пятерки. (Определить функцию, позволяющую распознавать степени пятерки.)

14.23. Найти все трехзначные простые числа. (Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.)

14.24. Два простых числа называются «близнецами», если они отличаются друг от друга на 2 (таковы, например, числа 41 и 43). Напечатать все пары чисел-«близнецов», не превышающих число 200. (Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.)

14.25. Найти значение выражения:

$$\frac{2 * 5! + 3 * 8!}{6! + 4!},$$

где $n!$ означает факториал числа n ($n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$). (Определить функцию для расчета факториала натурального числа.)

14.26. Даны два натуральных числа. Выяснить, в каком из них сумма цифр больше. (Определить функцию для расчета суммы цифр натурального числа.)

14.27. Даны два натуральных числа. Выяснить, в каком из них больше цифр. (Определить функцию для расчета количества цифр натурального числа.)

14.28. Определить количество шестизначных «счастливых» чисел. «Счастливым» будем называть такое шестизначное число, у которого сумма его первых трех цифр равна сумме его последних трех цифр. Разработайте два варианта программы:

- 1) в котором определена и используется функция для расчета суммы цифр трехзначного числа;
- 2) в котором определены и используются функция для расчета суммы цифр трехзначного числа и функция, проверяющая, является ли «счастливым» некоторое шестизначное число.

14.29. Даны три целочисленных массива m_1, m_2, m_3 . В каком из массивов – m_1 или m_2 – больше чисел, имеющих в массиве m_3 . (Определить функцию, позволяющую определять наличие числа в заданном массиве.)

14.30. Даны два натуральных числа. Выяснить, является ли хоть одно из них палиндромом, т. е. таким числом, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа на-



лево. (Определить функцию, позволяющую распознавать числа-палиндромы.)

14.31. Даны натуральные числа a и b . Найти их наименьшее общее кратное. (Определить функцию для расчета наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, используя алгоритм Евклида.)

14.32. Даны натуральные числа a и b , обозначающие соответственно числитель и знаменатель дроби. Сократить дробь, т. е. найти такие натуральные числа p и q , не имеющие общих делителей, что $p/q = a/b$. (Определить функцию для расчета наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, используя алгоритм Евклида.)

14.33. Найти наибольший общий делитель трех натуральных чисел, имея в виду, что $\text{НОД}(a, b, c) = \text{НОД}(\text{НОД}(a, b), c)$. (Определить функцию для расчета наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, используя алгоритм Евклида.)

14.34. Дано n натуральных чисел. Найти их наибольший общий делитель, используя алгоритм Евклида и учитывая, что $\text{НОД}(a, b, c) = \text{НОД}(\text{НОД}(a, b), c)$. (Определить функцию для расчета наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, используя алгоритм Евклида.)

14.35. Даны два предложения. Найти общее количество букв n в них. (Определить функцию для расчета количества букв n в предложении.)

14.36. Составить программу для нахождения общего количества заданной буквы в трех заданных предложениях. (Определить функцию для расчета количества некоторой буквы в предложении.)

14.37. Даны два предложения. В каком из них доля (в %) буквы o больше? В программе определить и использовать функцию для расчета доли некоторой буквы в предложении.

14.38. Даны два предложения, в которых имеются буквы y . Найти, в каком из них эта буква имеет больший порядковый номер (при счете от начала предложения). Если в предложении имеется несколько букв y , то должна быть учтена последняя из них. (Определить функцию для нахождения порядкового номера буквы последнего вхождения в предложение некоторой буквы.)

14.39. Даны три слова. Выяснить, является ли хоть одно из них палиндромом, т. е. таким, которое читается одинаково слева



направо и справа налево. (Определить функцию, позволяющую распознавать слова-палиндромы.)

14.40*. Дата некоторого дня характеризуется тремя натуральными числами: g (год), t (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным g , n и t определить дату:

- а) предыдущего дня;
- б) следующего дня.

Определить функцию, подсчитывающую количество дней в том или ином месяце.

В обеих задачах рассмотреть два случая:

- 1) заданный год не является високосным;
- 2) заданный год может быть високосным (см. задачу 4.68).

Приложение 1

Задания на запись арифметических выражений





П1.1. Записать по правилам изучаемого языка программирования следующие выражения:

- а) $2x$; д) $|n|$; и) $\sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$;
 б) $\sin x$; е) $5 \cos y$; к) $a\sqrt{2b}$;
 в) a^2 ; ж) $9,5a^2$; л) $4 \sin 2\alpha \cos \beta$;
 г) \sqrt{x} ; з) $3\sqrt{x}$; м) $-5\sqrt{x + \sqrt{y}}$.

П1.2. Получить линейную запись следующих выражений:

- а) $\frac{-1}{x^2}$; г) $\frac{(a+b)}{2}$; ж) $\frac{-b + \frac{1}{a}}{\frac{2}{c}}$; й) 2^{m^n} .
 б) $\frac{a}{bc}$; д) $5,45 \frac{(a+2b)}{2-b}$; з) $\frac{1}{1 + \frac{a+b}{2}}$;
 в) $\frac{a}{b}c$; е) $\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$; и) $\frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{3}{5}}}}$;



П1.3. Записать следующие выражения, представленные в линейной записи, в обычную форму:

- а) $a/b/c$;
 б) $a+b/c$;
 в) $(a+b)/c$;
 г) $a*b/(c+2)$;
 д) $a/b*(c-3)/d$;
 е) $(a/3+b/2)/(b+c/(2+b))$.

П1.4. Записать по правилам изучаемого языка программирования следующие выражения:

- а) $\sqrt{x_1^2 + x_2^2}$; ж) $2\pi R$; н) $\frac{ad+bc}{ad}$;
 б) $x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3$; з) $b^2 - 4ac$; о) $\sqrt{1 - \sin^2 x}$;
 в) $v_0t + \frac{at^2}{2}$; и) $\gamma \frac{m_1m_2}{r^2}$; п) $\frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$;



г) $\frac{mv^2}{2} + mgh;$

к) $I^2 R;$

п) $\frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1}}{2\sqrt{x}};$

д) $\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2};$

л) $absinc;$

с) $|x| + |x + 1|;$

е) $mg\cos\alpha;$

м) $\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos c};$

т) $|1 - |x||.$



Приложение 2

Задания

на определение

значений

переменных величин





П2.1. Определить значение величины s после выполнения следующих операторов присваивания:

а) $s := 25$	б) $s := 5$	в) $s := -3.5$	г) $s := 20$
$s := 55$	$s := -2 * s$	$s := 4 * s$	$s := -21$
	$s := 0$		$s := 5 * s$

П2.2. Определить значение величины x после выполнения следующих операторов присваивания:

а) $x := 20$	б) $x := 23.5$	в) $x := 50$	г) $x := -30$
$x := -20$	$x := x * 2$	$x := x + 5$	$k := -40$
		$x := 0$	$x := x + k$

П2.3. Определить значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 5
a := a + 6
b = -a
c := a - 2 * b
```

П2.4. Определить значение переменной v после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 40
b := 10
b := -a/2 * b
v := b + a * 2
```

П2.5. Определить значения величин s и k после выполнения следующих операторов присваивания:

а) $s := 13$	б) $s := 0$
$k := -5$	$k := 15$
$d := s + 2$	$d := k - 2$
$s := d$	$k := 3 * d$
$k := 2 * s$	$s := k - 50$

П2.6. Определить значения величин a и b после выполнения следующих операторов присваивания:

а) $a := 3.4$	б) $a := 9.4$
$b := -5.1$	$b := 15.1$
$b := a$	$a := b$
$a := b$	$b := a$

П2.7. Определить значения переменных s и k после выполнения следующего фрагмента программы:

```
s := 14
k := -3
d := s + 1
```



```
s := d
k := 2 * s
```

П2.8. Определить значения переменных p и q после выполнения следующего фрагмента программы:

```
p := 0
q := 30
d := q - 5
q := 2 * d
p := q - 100
```



П2.9. Определить значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы на школьном алгоритмическом языке:

```
a := 40
b := 10
b := -a/2 * b
если a < b
то
    c := b - a
иначе
    c := a - 2 * b
все
```

П2.10. Определить значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы на школьном алгоритмическом языке:

```
a := 100
b := 30
a := a - b * 3
если a > b
то
    c := a - b
иначе
    c := b - a
все
```



П2.11. Определить значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы на школьном алгоритмическом языке:

```
a := 32
b := -1
b := a - b * 4
если a > b
то
    c := 6 * b - 4 * a
```

иначе
 $c := a - b$
все

П2.12. Определить значение переменной a после выполнения следующего фрагмента алгоритма, заданного в виде блок-схемы:

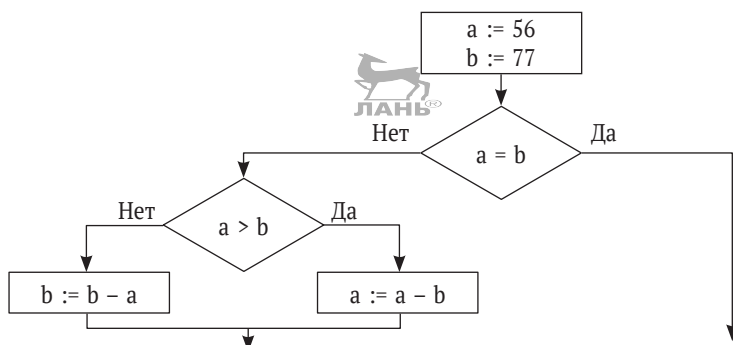


Рис. П2.1

П2.13. Определите значение переменной x после выполнения следующего фрагмента алгоритма, заданного в виде блок-схемы (рис. П1.4).

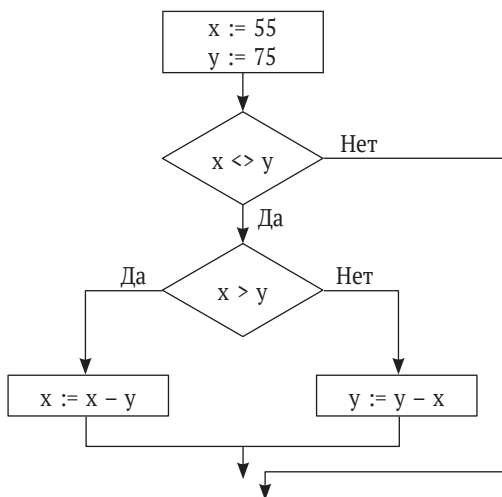


Рис. П2.2



П2.14. Определить, что будет напечатано в результате работы следующей программы на школьном алгоритмическом языке:

```
алг
нач цел k, s
s := 0
k := 0
нц пока s < 1024
  s := s + 10; k := k + 1
кц
вывод k
кон
```

П2.15. Определить значение переменной s после выполнения следующего фрагмента алгоритма:

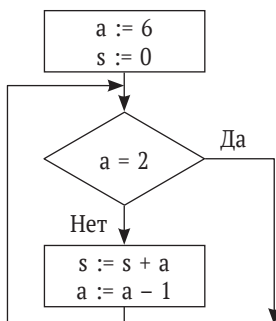


Рис. П2.3

П2.16. Определить значение переменной b после выполнения следующего фрагмента алгоритма:

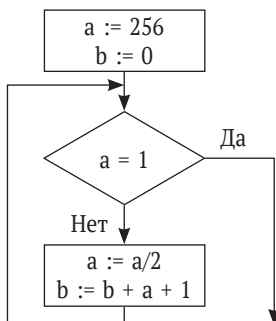


Рис. П2.4

Приложение 3

Задания на запись

логических

выражений

и определение

их значений





П3.1. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин A , B и C : A = Истина, B = Ложь, C = Ложь:

- а) A или B ; б) A и B ; в) B или C .

П3.2. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин X , Y и Z : X = Ложь, Y = Истина, Z = Ложь:

- а) X или Z ; б) X и Y ; в) X и Z .

П3.3. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин A , B и C : A = Истина, B = Ложь, C = Ложь:

- а) не A и B ; б) A или не B ; в) A и B или C .

П3.4. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин X , Y и Z : X = Истина, Y = Истина, Z = Ложь:

- а) не X и Y ; б) X или не Y ; в) X или Y и Z .

П3.5. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин A , B и C : A = Истина, B = Ложь, C = Ложь:

- а) A или B и не C ; г) A и не B или C ;
б) не A и не B ; д) A и (не B или C);
в) не $(A$ и $C)$ или B ; е) A или (не B и C)).

П3.6. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин X , Y и Z : X = Ложь, Y = Ложь, Z = Истина:

- а) X или Y и не Z ; г) X и не Y или Z ;
б) не X и не Y ; д) X и (не Y или Z);
в) не $(X$ и $Z)$ или Y ; е) X или (не $(Y$ или $Z)$)).

П3.7. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин A , B и C : A = Истина, B = Ложь, C = Ложь:

- а) A или не $(A$ и $B)$ или C ;
б) не A или A и $(B$ или $C)$;
в) $(A$ или B и не $C)$ и C .

П3.8. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин X , Y и Z : X = Ложь, Y = Истина, Z = Ложь:

- а) X и не $(Z$ или $Y)$ или не Z ;
б) не X или X и $(Y$ или $Z)$;
в) $(X$ или Y и не $Z)$ и Z .

П3.9. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин X , Y и Z : X = Истина, Y = Ложь, Z = Ложь:

- а) не X или не Y или не Z ;
- б) (не X или не Y) и (X или Y);
- в) X и Y или X и Z или не Z .

П3.10. Вычислить значение логического выражения при следующих значениях логических величин A , B и C : A = Ложь, B = Ложь, C = Истина:

- а) (не A или не B) и не C ;
- б) (не A или не B) и (A или B);
- в) A и B или A и C или не C .

П3.11. Вычислить значение логического выражения:

- а) $x^2 + y^2 \leq 4$ при $x = 1$, $y = -1$;
- б) ($x \geq 0$) или ($y^2 \neq 4$) при $x = 1$, $y = 2$;
- в) ($x \geq 0$) и ($y^2 \neq 4$) при $x = 1$, $y = 2$;
- г) ($x \cdot y \neq 0$) и ($y > x$) при $x = 2$, $y = 1$;
- д) ($x \cdot y \neq 0$) или ($y < x$) при $x = 2$, $y = 1$;
- е) (не ($x \cdot y < 0$)) и ($y > x$) при $x = 2$, $y = 1$;
- ж) (не ($x \cdot y < 0$)) или ($y > x$) при $x = 1$, $y = 2$.

П3.12. Вычислить значение логического выражения:

- а) $x^2 - y^2 \leq 0$ при $x = 1$, $y = -1$;
- б) ($x \geq 2$) или ($y^2 \neq 4$) при $x = 2$, $y = -2$;
- в) ($x \geq 0$) и ($y^2 > 4$) при $x = 2$, $y = 2$;
- г) ($x \cdot y \neq 4$) и ($y > x$) при $x = 1$, $y = 2$;
- д) ($x \cdot y \neq 0$) или ($y < x$) при $x = 2$, $y = 1$;
- е) (не ($x \cdot y < 1$)) и ($y > x$) при $x = 1$, $y = 2$;
- ж) (не ($x \cdot y < 0$)) или ($y > x$) при $x = 2$, $y = 1$.

П3.13. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) не (A и B);
- б) не A или B ;
- в) A или не B .

П3.14. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) не (X или Y);
- б) не X и Y ;
- в) X и не Y .

П3.15. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :



- а) не A или не B ;
- б) A и (A или не B);
- в) (не A или B) и B .

П3.16. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) не X и не Y ;
- б) X или (не X и Y);
- в) (не X и Y) или Y .

П3.17. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) не A и не B или A ;
- б) B или не A и не B ;
- в) B и не (A и не B).

П3.18. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) не (X и не Y) или X ;
- б) Y и не X или не Y ;
- в) не Y и не X или Y .

П3.19. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) не (не A и не B) и A ;
- б) не (не A или не B) или A ;
- в) не (не A или не B) и B .

П3.20. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) не (не X или Y) или не X ;
- б) не (не X и не Y) и X ;
- в) не (X или не Y) или не Y .

П3.21. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A , B и C :

- а) не (A или не B и C);
- б) A и не (B или не C);
- в) не (не A или B и C).

П3.22. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X , Y и Z :

- а) не (X или не Y и Z);
- б) Y или (X и не Y или Z);
- в) не (не X и Y или Z).

П3.23. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A , B и C :

- а) не $(A \text{ или не } B \text{ и } C)$ или C ;
- б) не $(A \text{ и не } B \text{ или } C)$ и B ;
- в) не $(\text{не } A \text{ или } B \text{ и } C)$ или A .

П3.24. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X , Y и Z :

- а) не $(Y \text{ или не } X \text{ и } Z)$ или Z ;
- б) X и не $(\text{не } Y \text{ или } Z)$ или Y ;
- в) не $(X \text{ или } Y \text{ и } Z)$ или не X .

П3.25. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A , B и C :

- а) не $(A \text{ и } B)$ и $(\text{не } A \text{ или не } C)$;
- б) не $(A \text{ и не } B)$ или $(A \text{ или не } C)$;
- в) A и не B или не $(A \text{ или не } C)$.

П3.26. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X , Y и Z :

- а) не $(X \text{ или } Y)$ и $(\text{не } X \text{ или не } Z)$;
- б) не $(\text{не } X \text{ и } Y)$ или $(X \text{ и не } Z)$;
- в) X или не Y и не $(X \text{ или не } Z)$.

П3.27. Записать логические выражения, которые имеют значение Истина только при выполнении указанных условий:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| а) $x > 2$ и $y > 3$; | е) неверно, что $x > 2$; |
| б) $x > 1$ или $y > -2$; | ж) неверно, что $x > 0$ и $x < 5$; |
| в) $x \geq 0$ и $y < 5$; | з) $10 < x \leq 20$; |
| г) $x > 3$ или $x < -1$; | и) $0 < y \leq 4$ и $x < 5$. |
| д) $x > 3$ и $x < 10$; | |

П3.28. Записать условие, которое является истинным, когда:

- а) каждое из чисел A и B больше 100;
- б) только одно из чисел A и B четное;
- в) хотя бы одно из чисел A и B положительно;
- г) каждое из чисел A , B , C кратно трем;
- д) только одно из чисел A , B и C меньше 50;
- е) хотя бы одно из чисел A , B , C отрицательно.

П3.29. Записать условие, которое является истинным, когда:

- а) каждое из чисел X и Y нечетное;
- б) только одно из чисел X и Y меньше 20;
- в) хотя бы одно из чисел X и Y равно нулю;
- г) каждое из чисел X , Y , Z отрицательное;



д) только одно из чисел X , Y и Z кратно пяти;

е) хотя бы одно из чисел X , Y , Z больше 100.

П3.30. Записать условие, которое является истинным, когда:

а) целое A кратно двум или трем;

б) целое A не кратно трем и оканчивается нулем.

П3.31. Записать условие, которое является истинным, когда:

а) целое N кратно пяти или семи;

б) целое N кратно четырем и не оканчивается нулем.

П3.32. Записать условие, которое является истинным, когда точка с координатами (x, y) попадает в заштрихованные участки плоскости, включая их границы (рис. П3.1).

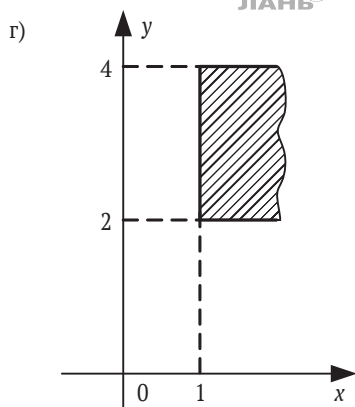
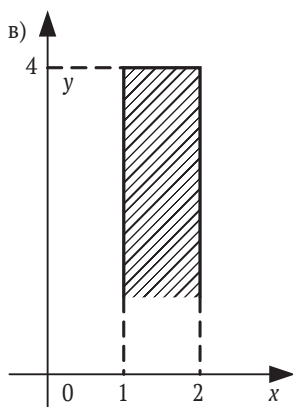
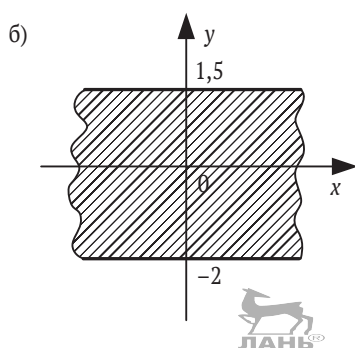
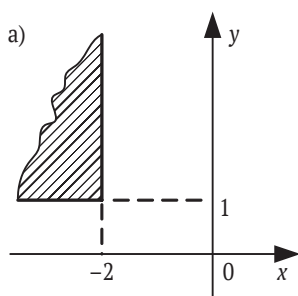


Рис. П3.1 (начало)

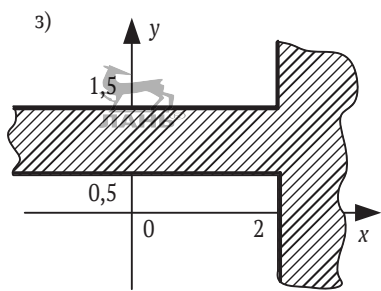
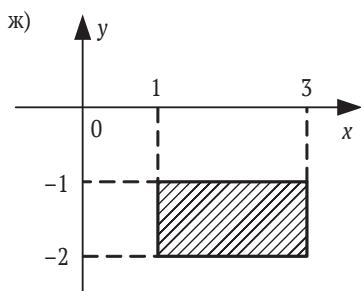
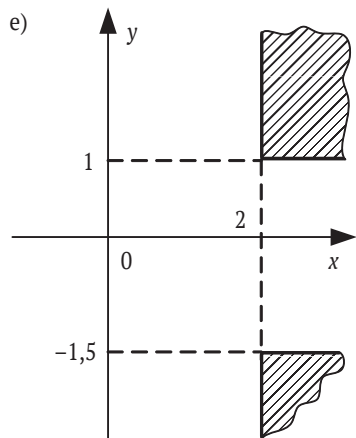
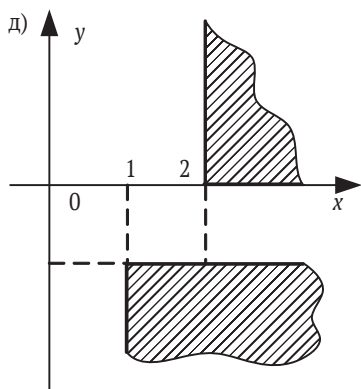


Рис. ПЗ.1 (окончание)

ПЗ.33. Записать условие, которое является истинным, когда точка с координатами (x, y) попадает в заштрихованные участки плоскости, включая их границы (рис. ПЗ.2).

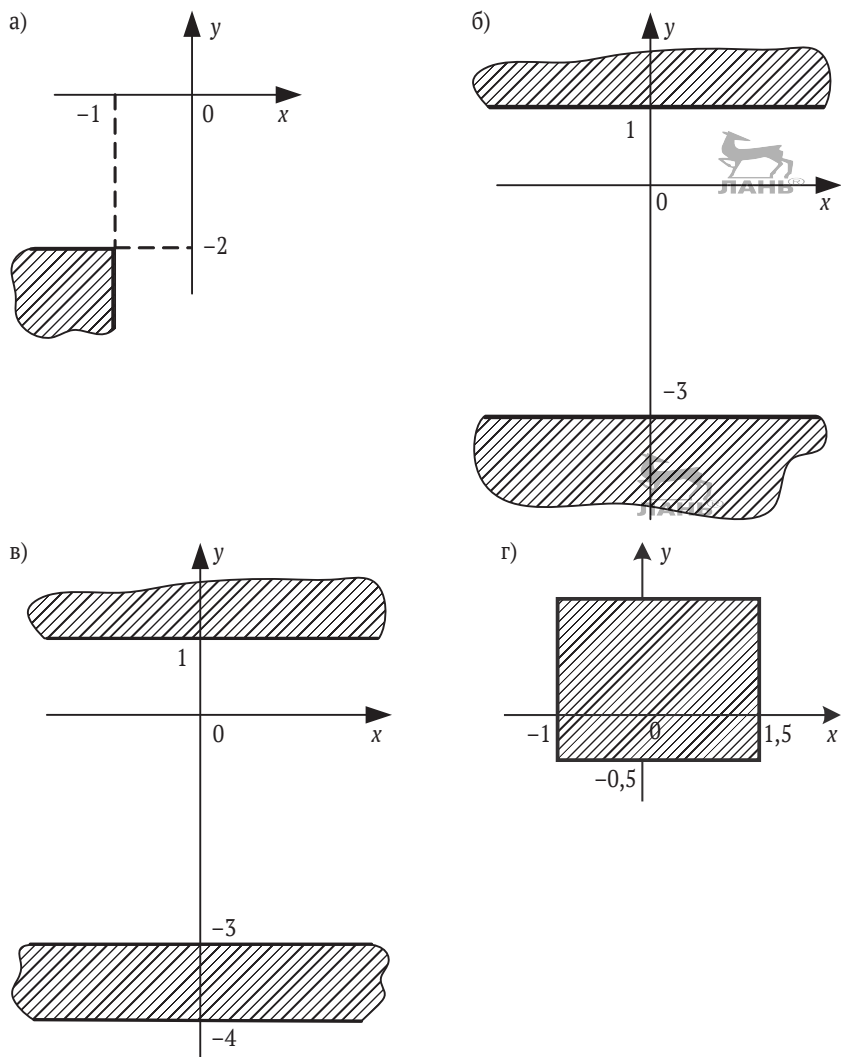


Рис. ПЗ.2 (начало)

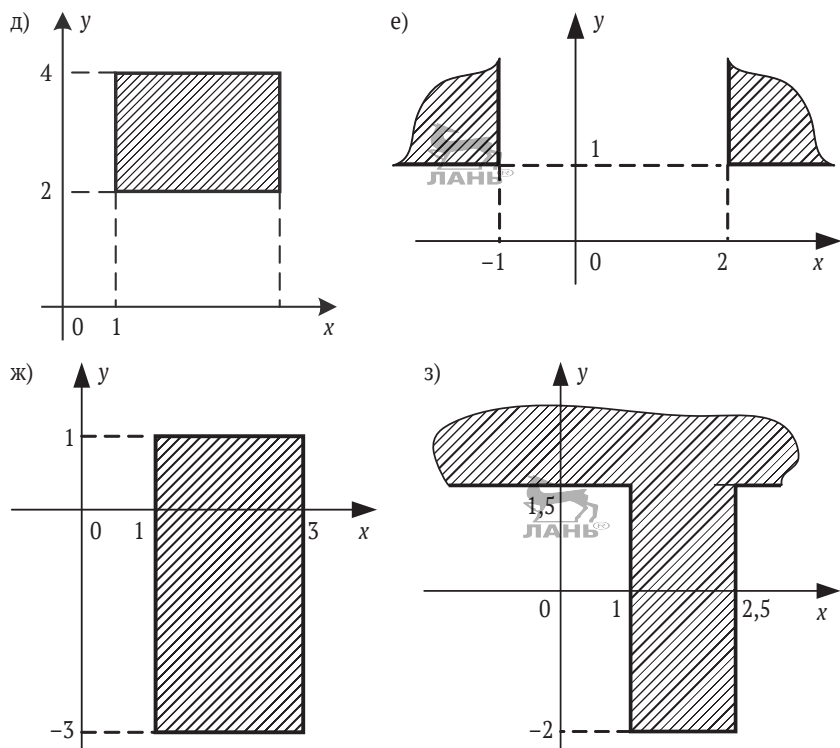


Рис. П3.2 (окончание)

П3.34. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 8: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит 8.

- а) На поле (a, b) расположена ладья. Записать условие, при котором она угрожает полю (c, d) .
- б) На поле (a, b) расположен слон. Записать условие, при котором он угрожает полю (c, d) .
- в) На поле (a, b) расположен король. Записать условие, при котором он может одним ходом попасть на поле (c, d) .
- г) На поле (a, b) расположен ферзь. Записать условие, при котором он угрожает полю (c, d) .



- д) На поле (a, b) расположена белая пешка. Записать условие, при котором она может одним ходом попасть на поле (c, d) :
- при обычном ходе;
 - когда она «бьет» фигуру или пешку соперника.

Примечание

Белые пешки перемещаются на доске снизу вверх.

- е) На поле (a, b) расположена черная пешка. Записать условие, при котором она может одним ходом попасть на поле (c, d) :
- при обычном ходе;
 - когда она «бьет» фигуру или пешку соперника.

Примечание

Черные пешки перемещаются на доске сверху вниз.

- ж) На поле (a, b) расположен конь. Записать условие, при котором он угрожает полю (c, d) .

П3.35*. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 8: первое число – номер вертикали (при счете слева направо), второе – номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d, e, f , каждое из которых не превосходит 8. Записать условие, при котором белая фигура, расположенная на поле (a, b) , может одним ходом пойти на поле (e, f) , не попав при этом под удар черной фигуры, находящейся на поле (c, d) . Рассмотреть следующие варианты сочетаний белой и черной фигур:

- а) ладья и ладья;
- б) ладья и ферзь;
- в) ладья и конь;
- г) ладья и слон;
- д) ферзь и ферзь;
- е) ферзь и ладья;
- ж) ферзь и конь;
- з) ферзь и слон;
- и) конь и конь;
- к) конь и ладья;
- л) конь и ферзь;
- м) конь и слон;
- н) слон и слон;
- о) слон и ферзь;

- п) слон и конь;
- р) слон и ладья;
- с) король и слон;
- т) король и ферзь;
- у) король и конь;
- ф) король и ладья.



Литература

1. *Абрамов С. А., Гнездилова Г. Г., Капустина Е. Н. и др.* Задачи по программированию. М.: Наука, 1988.
2. *Златопольский Д. М.* Задачи по программированию. 7–11 классы: книга для учителя. М.: Первое сентября, 2000.
3. *Златопольский Д. М.* Основы программирования на языке Python. 2-е изд. М.: ДМК-Пресс, 2018.
4. *Пильщиков В. Н.* Сборник упражнений по языку Паскаль. М.: Наука, 1988.
5. *Светозарова Г. И., Мельников А. А., Козловский А. В.* Практикум по программированию на языке Бейсик. М.: Наука, 1988.



Книги издательства «ДМК Пресс» можно заказать
в торгово-издательском холдинге «Планета Альянс» наложенным платежом,
выслав открытку или письмо по почтовому адресу:

115487, г. Москва, 2-й Нагатинский пр-д, д. 6А.

При оформлении заказа следует указать адрес (полностью),
по которому должны быть высланы книги;
фамилию, имя и отчество получателя.

Желательно также указать свой телефон и электронный адрес.

Эти книги вы можете заказать и в интернет-магазине: **www.a-planet.ru**.

Оптовые закупки: тел. **(499) 782-38-89**.

Электронный адрес: **books@aliants-kniga.ru**.



Дмитрий Златопольский

1400 задач по программированию

Главный редактор *Мовчан Д. А.*

dmkpress@gmail.com

Корректор *Синяева Г. И.*

Верстка *Чаннова А. А.*

Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Формат 60×90 1/16.

Гарнитура «PT Serif». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 12. Тираж 200 экз.

Веб-сайт издательства: **www.dmkpress.com**
