

ГИА-9 В ФОРМЕ ОГЭ

Под редакцией
Л.Н. Евич, С.Ю. Кулабухова

ИНФОРМАТИКА и ИКТ

Тематические задачи и тесты
за курс основной школы

ПОДГОТОВКА К **ГИА** В ФОРМЕ **ОГЭ**

Пособие с электронным
приложением (CD-диск)



7-9 КЛАССЫ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«ИНФОРМАТИКА. ПОДГОТОВКА К ГИА»



**Учебно-методический комплекс
«Информатика и ИКТ. Подготовка к ГИА–9»**

Под редакцией Л. Н. Евич, С.Ю. Кулабухова

ИНФОРМАТИКА И ИКТ

7–9 КЛАССЫ

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ТЕСТЫ
ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

ПОДГОТОВКА К ГИА В ФОРМЕ ОГЭ

Пособие с электронным приложением (CD–диск)

Учебно-методическое пособие



ЛЕГИОН
Ростов-на-Дону
2014

ББК 74.263.2

Е 16

Рецензент:

С. О. Иванов — руководитель отдела математики
ООО «Легион»

Евич Л. Н.

Е 16 Информатика и ИКТ. 7–9 классы. Тематические задачи и тесты за курс основной школы. Подготовка к ГИА в форме ОГЭ. Пособие с электронным приложением (CD-диск) / Под ред. Л. Н. Евич, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион, 2014. — 304 с. — (ГИА-9)

ISBN 978-5-9966-0610-8

Предлагаемое пособие предназначено для подготовки к ГИА в форме ОГЭ (основного государственного экзамена в 9-м классе) по информатике и ИКТ и систематической отработки основных тем курса в процессе обучения. Книга содержит **девять тематических параграфов**: «Создание и обработка информации посредством текстовых редакторов», «Обработка информации посредством табличных процессоров», «Системы счисления», «Информация и её кодирование» и т. д. Каждый параграф содержит решения типовых задач, задачи для самостоятельного решения и 6 вариантов тестовых заданий. Также пособие включает краткий теоретический **справочник** и ответы ко всем вариантам.

К пособию прилагается диск, содержащий **4 теста для компьютерного тестирования по каждой теме, и электронные таблицы к заданиям 6 второго параграфа**. Этот материал представлен **только на CD-диске**.

Издание адресовано учащимся 7–9 классов, учителям и методистам. Книга может быть использована для **текущего и тематического контроля** в 7–9 классах общеобразовательных учреждений.

Пособие входит в **учебно-методический комплекс «Информатика и ИКТ. Подготовка к ГИА-9»**, включающий также книгу «Информатика и ИКТ. 9 класс. Подготовка к ГИА-2015. Пособие с электронным приложением (CD-диск)».

ББК 74.263.2

ISBN 978-5-9966-0610-8

© ООО «Легион», 2014

Оглавление

Введение	7
Глава I Краткий теоретический справочник	10
§ 1. Системы счисления	10
1.1. Позиционные системы счисления	10
1.1.1. Двоичная система счисления	11
1.1.2. Восьмеричная система счисления	11
1.1.3. Шестнадцатеричная система счисления	11
1.2. Перевод чисел в десятичную систему счисления	11
1.3. Перевод чисел из десятичной системы счисления	12
1.3.1. Перевод правильной десятичной дроби из десятичной системы счисления	13
1.3.2. Перевод смешанного числа из десятичной системы счисления	14
1.4. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно	15
1.4.1. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и обратно	15
1.4.2. Перевод чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно	16
1.5. Перевод чисел из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно	17
§ 2. Кодирование информации. Основные понятия	17
§ 3. Дискретное (цифровое) представление информации	20
3.1. Единицы измерения информации и их производные	20
3.2. Информационный объём	20
3.3. Представление текстовой информации. Основные кодировки	20
3.4. Представление числовой информации	21
3.5. Графическая информация. Основные понятия	22
3.6. Представление звуковой информации	23

§ 4. Файловые системы	24
4.1. Основные понятия	24
4.2. Маски имён файлов	25
§ 5. Электронные таблицы	25
5.1. Адресация в электронных таблицах	25
5.2. Относительные ссылки	26
5.3. Абсолютные ссылки	26
5.4. Смешанные ссылки	26
5.5. Диапазоны ячеек	27
5.6. Формулы, используемые в электронных таблицах	28
Глава II Тематические тесты	30
§ 1. Представление информации	30
1.1. Типовые задачи	30
1.2. Тестовые задания	48
Вариант №1	48
Вариант №2	50
Вариант №3	51
Вариант №4	53
Вариант №5	56
Вариант №6	58
§ 2. Обработка информации посредством табличных процессоров	61
2.1. Типовые задачи	61
2.2. Тестовые задания	77
Вариант №1	77
Вариант №2	79
Вариант №3	82
Вариант №4	84
Вариант №5	87
Вариант №6	90
§ 3. Системы счисления	94
3.1. Типовые задачи	94
3.2. Тестовые задания	108
Вариант №1	108
Вариант №2	108
Вариант №3	109
Вариант №4	109
Вариант №5	110

Вариант №6	110
§ 4. Информация и её кодирование	111
4.1. Типовые задачи	111
4.2. Тестовые задания	121
Вариант №1	121
Вариант №2	122
Вариант №3	123
Вариант №4	124
Вариант №5	124
Вариант №6	125
§ 5. Программные средства информационных и коммуникаци- онных технологий. Телекоммуникационные технологии	127
5.1. Типовые задачи	127
5.2. Тестовые задания	142
Вариант №1	142
Вариант №2	143
Вариант №3	144
Вариант №4	145
Вариант №5	147
Вариант №6	148
§ 6. Основы логики	150
6.1. Типовые задачи	150
6.2. Тестовые задания	157
Вариант №1	157
Вариант №2	158
Вариант №3	158
Вариант №4	159
Вариант №5	160
Вариант №6	160
§ 7. Элементы теории алгоритмов	162
7.1. Типовые задачи	162
7.2. Тестовые задания	180
Вариант №1	180
Вариант №2	181
Вариант №3	182
Вариант №4	183
Вариант №5	184
Вариант №6	185
§ 8. Исполнители	186

8.1. Типовые задачи	186
8.2. Тестовые задания	220
Вариант №1	220
Вариант №2	223
Вариант №3	226
Вариант №4	229
Вариант №5	231
Вариант №6	233
§ 9. Основные конструкции языка программирования	235
9.1. Типовые задачи	235
9.2. Тестовые задания	258
Вариант №1	258
Вариант №2	260
Вариант №3	263
Вариант №4	265
Вариант №5	267
Вариант №6	270
Ответы	273
§ 1. Представление информации	273
§ 2. Обработка информации посредством табличных процессоров	274
§ 3. Системы счисления	278
§ 4. Информация и её кодирование	279
§ 5. Программные средства информационных и коммуникаци- онных технологий. Телекоммуникационные технологии	280
§ 6. Основы логики	281
§ 7. Элементы теории алгоритмов	282
§ 8. Исполнители	283
§ 9. Основные конструкции языка программирования	292
Литература	300

Введение

Книга «Информатика и ИКТ. 7–9 классы. Тематические задачи и тесты за курс основной школы. Подготовка к ГИА в форме ОГЭ».

Справочная информация. ОГЭ — основной государственный экзамен — это главная и самая массовая форма государственной итоговой аттестации выпускников 9-х классов (ГИА-9). Для подавляющего большинства выпускников ГИА проводится **в форме основного государственного экзамена, сокращённо ОГЭ**. При этом, как и в предыдущие годы, используются контрольно-измерительные материалы (КИМ), разрабатываемые Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ) и содержащие стандартные задания.

Форма ОГЭ полностью соответствует структуре и содержанию тестовой формы выпускного экзамена в 9 классе, которая проводится в школах России под привычным названием «ГИА».

Некоторые категории выпускников (дети-инвалиды, воспитанники специальных учреждений и др.) сдают **ГВЭ** (государственный выпускной экзамен в несколько облегчённой форме).

Книга содержит **девять тематических параграфов**: «Создание и обработка информации посредством текстовых редакторов», «Обработка информации посредством табличных процессоров», «Системы счисления», «Информация и ее кодирование» и т. д. Каждый параграф содержит **решения типовых задач**, задачи для самостоятельного решения и 6 вариантов тестовых заданий. Ко всем заданиям в конце книги даны ответы. Также пособие включает краткий теоретический **справочник** и ответы ко всем вариантам.

Во втором параграфе задание 6 каждого тестового варианта предлагается в двух видах: **бескомпьютерном** и с использованием компьютера. Электронные таблицы к этим заданиям находятся на диске.

На диске также предложены к каждой теме 4 теста, не содержащихся в книге, для компьютерного тестирования. По окончании тестирования можно сразу увидеть оценку и количество верно решённых заданий. Есть также возможность посмотреть, какие именно задания были решены неверно. Проведение такого рода теста будет полезно при выполнении контрольных работ и в целях самоконтроля.

Для прохождения компьютерного теста не требуется установки программы. Достаточно скопировать файл с расширением .exe нужного вам варианта и запустить его на компьютере (или запустить файл непосредственно с диска).

Представленный в книге **краткий справочник** по информатике содержит материал, необходимый для решения большинства заданий данного пособия.

Методические рекомендации. Для подготовки к экзамену по информатике мы предлагаем следующую схему.

1. Прорешайте один вариант из книги «Информатика и ИКТ. 9 класс. Подготовка к ГИА-2015. Пособие с электронным приложением (CD-диск)». При выполнении не следует задерживаться на заданиях, вызывающих затруднение. К таким заданиям желательно делать пометки, например, «неизвестная тема», «тема знакома, но этот пример непонятен» и пр. К заданиям, которые не вызывают затруднений, по возможности укажите ответ. Это поможет выявить темы, по которым недостаточно знаний для успешного решения задач.

2. На основе сделанных заметок необходимо перейти к изучению тем, по которым знания отсутствуют или недостаточны для решения предлагаемых задач. Для отработки таких тем рекомендуем обратиться к тестам данной книги. Эти тесты составлены по принципу «от простого к сложному» и содержат разбор типовых задач по каждой теме.

3. Для проверки степени усвоения тематического материала рекомендуем обратиться к тестам, содержащимся на диске, прилагаемом к данной книге. После прохождения тестов можно сразу получить информацию о верно и неверно решённых задачах. И в случае затруднений при решении отдельных заданий следует снова обратиться к тематическим тестам.

4. После отработки всех тем можно перейти к решению тестов, прилагаемых на диске к книге «Информатика и ИКТ. 9 класс. Подготовка к ГИА-2015».

При самостоятельном решении задач вам помогут карманные справочники «Информатика и ИКТ. 9–11 классы» и «Информатика и ИКТ: основы программирования. 9–11 классы». Обращение к справочному материалу даст возможность закрепить теоретический материал, необходимый для выполнения заданий.

Ученикам 9-х классов, увлекающимся программированием, авторы также рекомендуют книгу «Информатика и ИКТ. Сборник задач по программированию. Подготовка к ЕГЭ». Эта книга содержит краткое изло-

жение базовых конструкций языка программирования Паскаль, разбор некоторых алгоритмов и задачи по программированию, разделённые по тематическим блокам.

Желаем успехов!

Замечания и пожелания, касающиеся данной книги, можно присылать по электронной почте: legionrus@legionrus.com.

Обсудить пособие, оставить замечания и предложения, задать вопросы можно на форумах издательства
<http://legion-posobiya.livejournal.com>; <http://f.legionr.ru>.

Краткий теоретический справочник

§ 1. Системы счисления

Определение. Система счисления — это способ наименования и представления чисел с помощью символов. Такие символы в любой системе счисления называются цифрами.

Определение. Алфавит системы счисления — это совокупность символов, используемых в данной системе счисления.

Все системы счисления подразделяются на два класса — позиционные и непозиционные.

В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.

1.1. Позиционные системы счисления

В позиционных системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от её позиции. Количество различных цифр p , используемых в позиционной системе, определяет название системы счисления и называется основанием p -й системы счисления. Например, система счисления, в основном применяемая в современной математике, является позиционной десятичной системой, её основание равно десяти.

Любое число N в позиционной системе счисления с основанием p может быть представлено в виде многочлена от p :

$$N = a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + a_{-2} p^{-2} + \dots,$$

где N — число, p — основание системы счисления ($p > 1$), a_i — цифры числа (коэффициенты при степенях p).

Числа в p -й системе счисления записывают в виде последовательности цифр:

$$N = a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots .$$

Запятая в последовательности отделяет целую часть числа от дробной (коэффициенты при неотрицательных степенях от коэффициентов при отрицательных степенях).

1.1.1. Двоичная система счисления

В двоичной системе используются две цифры: 0 и 1. В этой системе любое число может быть представлено в виде

$N = a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots$, где a_i принимает значения либо 0, либо 1. Эта запись соответствует сумме степеней числа 2, взятых с указанными коэффициентами:

$$N = a_k 2^k + a_{k-1} 2^{k-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + a_{-2} 2^{-2} + \dots$$

Например,

$$1011101,01 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}.$$

1.1.2. Восьмеричная система счисления

В восьмеричной системе используется восемь цифр — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Число N в восьмеричной системе счисления может быть представлено в виде

$$N = a_k 8^k + a_{k-1} 8^{k-1} + \dots + a_1 8^1 + a_0 8^0 + a_{-1} 8^{-1} + a_{-2} 8^{-2} + \dots$$

Например,

$$63401,1 = 6 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 4 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 + 1 \cdot 8^{-1}.$$

1.1.3. Шестнадцатеричная система счисления

Для обозначения цифр в шестнадцатеричной системе используется десять цифр — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и латинские буквы — A (10), B (11), C (12), D (13), E (14) и F (15).

Число N в шестнадцатеричной системе счисления может быть представлено в виде

$$N = a_k 16^k + a_{k-1} 16^{k-1} + \dots + a_1 16^1 + a_0 16^0 + a_{-1} 16^{-1} + a_{-2} 16^{-2} + \dots$$

Например,

$$A0D4 = 10 \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 + 13 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0.$$

1.2. Перевод чисел в десятичную систему счисления

Для того чтобы перевести число в десятичную систему, необходимо составить сумму степенного ряда с основанием системы, в которой записано число, а затем найти значение этой суммы.

Пример 1.1. Переведите число 110110,01 из двоичной системы в десятичную.

Решение. $110110,01_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 32 + 16 + 4 + 2 + 0,25 = 54,25_{10}.$

Ответ: $54,25_{10}.$

Пример 1.2. Переведите число $206,4$ из восьмеричной системы в десятичную.

Решение. $206,4_8 = 2 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} = 128 + 6 + 0,5 = 134,5_{10}$.

Ответ: $134,5_{10}$.

Пример 1.3. Переведите число $A2F,4$ из шестнадцатеричной системы в десятичную.

Решение. $A2F,4_{16} = 10 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = 2560 + 32 + 15 + 0,25 = 2607,25_{10}$.

Ответ: $2607,25_{10}$.

1.3. Перевод чисел из десятичной системы счисления

Способ 1.

Выполнить действия по следующему алгоритму:

1. Представить десятичное число в виде:

$$N = a \cdot p^k + m,$$

где p — основание системы счисления ($p > 1$), a ($a < p$) и k — наибольшие числа, при которых $a \cdot p^k < N$, m — остаток от деления N на $a \cdot p^k$.

2. Если $m > p$, выполнить действия п. 1 для числа m .

3. Если $k \neq 0$, в k -й позиции числа записать соответствующий коэффициент a . Если $k = 0$, то в k -й позиции числа записать 0. Если $m \neq 0$, записать m в нулевой позиции.

Способ 2.

Выполнить последовательное деление десятичного числа и затем получаемых целых частных на основание той системы, в которую оно переводится, до тех пор, пока не получится частное, меньшее делителя. Число в новой системе записывается в виде остатков от деления, начиная с последнего.

Пример 1.4. Переведите число 344 из десятичной системы в двоичную.

Решение.

Способ 1.

$$344 = 2^8 + 88; 88 = 2^6 + 24; 24 = 2^4 + 8; 8 = 2^3.$$

Позиция	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Коэффициент	1	0	1	0	1	1	0	0	0

Ответ: 101011000_2 .

Способ 2.

$$\begin{array}{r}
 344 \overline{) 2} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 172} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 0 \\
 86 \overline{) 2} \\
 \underline{86} \\
 0 \\
 86 \overline{) 43} \\
 \underline{86} \\
 0 \\
 0 \\
 42 \overline{) 21} \\
 \underline{42} \\
 0 \\
 1 \overline{) 20} \\
 \underline{20} \\
 0 \\
 1 \overline{) 10} \\
 \underline{10} \\
 0 \\
 0 \\
 10 \overline{) 5} \\
 \underline{10} \\
 0 \\
 0 \\
 4 \overline{) 2} \\
 \underline{4} \\
 0 \\
 1 \overline{) 2} \\
 \underline{2} \\
 0 \\
 0
 \end{array}$$

Ответ: 101011000_2 .

Пример 1.5. Переведите число 936 из десятичной системы в шестнадцатеричную.

Решение.

Способ 1.

$$936 = 3 \cdot 16^2 + 168; \quad 168 = 10 \cdot 16^1 + 8.$$

Позиция	2	1	0
---------	---	---	---

Коэффициент	3	A	8
-------------	---	---	---

Ответ: $3A8_{16}$.

Способ 2.

$$\begin{array}{r}
 936 \overline{) 16} \\
 \underline{928} \\
 8 \\
 8 \overline{) 48} \\
 \underline{48} \\
 0 \\
 10 \overline{) 16} \\
 \underline{16} \\
 0
 \end{array}$$

Ответ: $3A8_{16}$.

1.3.1. Перевод правильной десятичной дроби из десятичной системы счисления

Для того чтобы перевести правильную десятичную дробь из десятичной системы счисления в другую, необходимо последовательно умножать эту дробь, а затем получаемые дробные части на основание той системы, в которую она переводится.

Умножение производится до тех пор, пока дробная часть не станет равной нулю или будет достигнута требуемая точность.

В новой системе дробь записывается в виде целых частей произведений, начиная с первого.

Пример 1.6. Переведите число 0,532 из десятичной системы в двоичную с точностью до тысячных.

Решение.

$$\begin{array}{r|l} 0, & \times 532 \\ & \underline{2} \\ 1, & \times 064 \\ & \underline{2} \\ 0, & \times 128 \\ & \underline{2} \\ 0, & \underline{256} \end{array}$$

Ответ: $0,100_2$.

Пример 1.7. Переведите число 0,974 из десятичной системы в шестнадцатеричную с точностью до тысячных.

Решение.

$$\begin{array}{r|l} 0, & \times 974 \\ & \underline{16} \\ 15, & \times 584 \\ & \underline{16} \\ 9, & \times 344 \\ & \underline{16} \\ 5, & \underline{504} \end{array}$$

Ответ: $0,F95_{16}$.

1.3.2. Перевод смешанного числа из десятичной системы счисления

Для того чтобы перевести число, содержащее и целую, и дробную части, из десятичной системы счисления в другую, необходимо сначала перевести его целую часть, затем отдельно — дробную часть. В ответе перед запятой следует записать целую часть, а после запятой — дробную часть.

Пример 1.8. Переведите число 344,532 из десятичной системы в двоичную с точностью до тысячных.

Решение. Переводим целую часть числа (см. пример 1.4). Получаем $344_{10} = 101011000_2$. Переводим с указанной точностью его дробную часть (см. пример 1.6). Получаем $0,532_{10} = 0,100_2$. Дописываем после целой части дробную: $344,532_{10} = 101011000,100_2$.

Ответ: $101011000,100_2$.

Пример 1.9. Переведите число 936,974 из десятичной системы в шестнадцатеричную с точностью до тысячных.

Решение. Переводим целую часть числа (см. пример 1.5). Получаем: $936_{10} = 3A8_{16}$.

Переводим с указанной точностью дробную часть (см. пример 1.7).
Получаем: $0,974_{10} = 0,F95_{16}$.

Дописываем после целой части дробную:

$$936,974_{10} = 3A8,F95_{16}.$$

Ответ: $3A8,F95_{16}$.

1.4. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно

1.4.1. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и обратно

Для того чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, следует, двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по три разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой.

После перевода числа из двоичной системы счисления в восьмеричную количество цифр уменьшится в 3 раза.

Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7
Триада	000	001	010	011	100	101	110	111

Пример 1.10. Переведите число $10011001111,0101$ из двоичной системы в восьмеричную.

Решение.
$$\underbrace{010}_2 \underbrace{011}_3 \underbrace{001}_1 \underbrace{111}_7, \underbrace{010}_2 \underbrace{100}_4 = 2317,24_8$$

Ответ: $2317,24_8$.

Для перевода числа из восьмеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трёхразрядным двоичным числом (триадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

После перевода числа из восьмеричной системы в двоичную количество цифр увеличивается в 3 раза.

Пример 1.11. Переведите число $204,4$ из восьмеричной системы в двоичную.

Решение.
$$\underbrace{2}_{010} \underbrace{0}_{000} \underbrace{4}_{100}, \underbrace{4}_{100} = 10000100,1_2$$

Ответ: $10000100,1_2$.

1.4.2. Перевод чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно

Для того чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, следует, двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по четыре разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем тетраду заменить соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

После перевода числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную количество цифр уменьшится в 4 раза.

Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7
Тетрада	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Цифра	8	9	A	B	C	D	E	F
Тетрада	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Пример 1.12. Переведите число 1011111011,100011 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

Решение.

$$\underbrace{0101}_5 \underbrace{1111}_F \underbrace{1011}_B, \underbrace{1000}_8 \underbrace{1100}_C = 5FB,8C_{16}$$

Ответ: 5FB,8C₁₆.

Для перевода числа из шестнадцатеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим четырёхразрядным двоичным числом (тетрадой), при этом отбрасывают незначимые нули в старших и младших разрядах.

После перевода числа из шестнадцатеричной системы в двоичную количество цифр увеличится в 4 раза.

Пример 1.13. Переведите число 6C3,A из шестнадцатеричной системы в двоичную.

Решение.

$$\underbrace{6}_{0110} \underbrace{C}_{1100} \underbrace{3}_{0011}, \underbrace{A}_{1010} = 11011000011,101_2$$

Ответ: 11011000011,101₂.

1.5. Перевод чисел из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно

Перевод из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно осуществляется через двоичную систему с помощью триад и тетрад.

Пример 1.14. Переведите число $135,14_8$ из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную.

Решение.

$$\underbrace{1}_{001} \underbrace{3}_{011} \underbrace{5}_{101}, \underbrace{1}_{001} \underbrace{4}_{100} = 1011101,0011_2 = \underbrace{0101}_5 \underbrace{1101}_D, \underbrace{0011}_3 = 5D,3_{16}$$

Ответ: $5D,3_{16}$.

Пример 1.15. 1. Запишите число $5731,56_8$ в шестнадцатеричной системе счисления.

Решение. $5731,56_8 = 101111011001, 101110_2 =$
 $= 101111011001, 10111000_2 = BD9,B8_{16}$.

Ответ: $BD9,B8_{16}$.

§ 2. Кодирование информации. Основные понятия

Кодом называют правило (или совокупность правил), в соответствии с которым производится отображение дискретных сообщений сигналами в виде определённых сочетаний символов вторичного алфавита.

Кодирование — это перевод информации, представленной символами первичного алфавита, в последовательность кодов.

Декодирование (операция, обратная кодированию) — перевод последовательности кодов в соответствующий набор символов первичного алфавита.

Операции кодирования и декодирования называются *обратимыми*, если их последовательное применение не приводит к потере информации.

Код является *однозначно декодируемым*, если любое слово, составленное из кодовых слов, можно декодировать только единственным способом.

По условию построения кодовых комбинаций коды делят на *равномерные* и *неравномерные*.

В равномерных кодах все сообщения передаются кодовыми группами с одинаковым числом элементов.

Равномерное кодирование всегда допускает однозначное декодирование.

Пример 2.1. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

К	Р	З	А	Г	О
#-	!-	-#	#!-	-	!

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

-!-!-##!-

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

Решение. Первый символ в сообщении -. Из таблицы находим, что с этого символа начинается только код буквы З и этот символ соответствует коду буквы Г. Так как в шифровке за - следует символ !, то код буквы З не подходит. Следовательно Г — первая буква зашифрованного сообщения.

Далее будем расшифровывать сообщение !-!-##!-. Первый символ этого сообщения — !. С этого символа начинается только код буквы Р и этот символ соответствует коду буквы О. Так как в шифровке за ! следуют символы -!, то код буквы О не подходит. В противном случае в расшифрованном сообщении будут повторяться буквы. Следовательно Р — вторая буква зашифрованного сообщения.

Расшифруем оставшуюся последовательность символов !-##!-.

Чтобы не было повторений букв в расшифровке, третьим символом должна быть буква О. Далее, нетрудно заметить, должна следовать последовательность букв ЗА.

Таким образом, расшифрованное сообщение имеет вид ГРОЗА.

Ответ: ГРОЗА. -

Пример 2.2. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А	1	Е	6	Й	11	О	16	У	21	Ш	26	Э	31
Б	2	Ё	7	К	12	П	17	Ф	22	Щ	27	Ю	32
В	3	Ж	8	Л	13	Р	18	Х	23	Ъ	28	Я	33
Г	4	З	9	М	14	С	19	Ц	24	Ы	29		
Д	5	И	10	Н	15	Т	20	Ч	25	Ь	30		

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 12181620 может означать «КРОТ», может — «АУЖАЕТ», а может — «КАЖОТ». Даны четыре шифровки:

5212

4620

61920

53212

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Результат расшифровки запишите в качестве ответа.

Решение. Первая шифровка 5212 может быть расшифрована тремя способами:

- 1) ДБАБ (5 — Д, 2 — Б, 1 — А, 2 — Б), 2) ДУБ (5 — Д, 21 — У, 2 — Б), 3) ДБК (5 — Д, 2 — Б, 12 — К).

Вторая шифровка 4620 может быть расшифрована только одним способом: ГЕТ (4 — Г, 6 — Е, 20 — Т).

Третья шифровка 61920 может быть расшифрована двумя способами: 1) ЕАЗТ (6 — Е, 1 — А, 9 — З, 20 — Т), 2) ЕСТ (6 — Е, 19 — С, 20 — Т).

Четвёртая шифровка 53212 может быть расшифрована пятью способами: 1) ДВБАБ (5 — Д, 3 — В, 2 — Б, 1 — А, 2 — Б), 2) ДЮАБ (5 — Д, 32 — Ю, 1 — А, 2 — Б), 3) ДЮК (5 — Д, 32 — Ю, 12 — К), 4) ДВУБ (5 — Д, 3 — В, 21 — А, 2 — Б), 5) ДВБК (5 — Д, 3 — В, 2 — Б, 12 — К).

Следовательно, искомая шифровка 4620, результатом её расшифровки является ГЕТ.

Ответ: ГЕТ.

Пример 2.3. Для кодирования букв Г, Н, О, Ь использовали четырёхразрядные двоичные числа, начинающиеся и оканчивающиеся на 1 (от 1001 до 1111 соответственно). В результате кодирования некоторого сообщения получили последовательность 11011001110110111111.

Определите закодированное сообщение.

Решение. Из условия следует, что заданные буквы имеют следующие коды:

Г — 1001, Н — 1011, О — 1101, Ь — 1111.

Для расшифровки достаточно разбить кодовую последовательность 11011001110110111111 на четвёрки: 1101 1001 1101 1011 1111 — и на месте каждой из них записать соответствующую букву.

Получим сообщение *ОГОНЬ*.

Ответ: ОГОНЬ.

§ 3. Дискретное (цифровое) представление информации

3.1. Единицы измерения информации и их производные

Бит — минимальная единица количества информации, равная одному двоичному разряду.

Байт — единица количества информации, являющаяся наименьшей единицей памяти компьютера и равная 8 битам.

Для больших объёмов информации используют производные единицы измерения:

1 б (байт) = 8 бит (8 двоичных разрядов)

1 Кб (килобайт) = 2^{10} б = 1024 б

1 Мб (мегабайт) = 2^{20} б = 1024 Кб

1 Гб (гигабайт) = 2^{30} б = 1024 Мб

1 Тб (терабайт) = 2^{40} б = 1024 Гб

1 Пб (петабайт) = 2^{50} б = 1024 Тб

3.2. Информационный объём

Информационным объёмом сообщения называется количество двоичных символов, которое используется для кодирования этого сообщения.

3.3. Представление текстовой информации. Основные кодировки

Если с каждым символом алфавита сопоставить определённое целое число (например, порядковый номер), то с помощью двоичного кода можно кодировать текстовую информацию.

Основные кодировки.

1. ASCII (American Standard Code for Information Interchange — стандартный код информационного обмена США). ASCII представляет собой 8-битную кодировку для представления десятичных цифр, латинского и национального алфавитов, знаков препинания и управляющих символов. Нижнюю половину кодовой таблицы (0 — 127) занимают символы US-ASCII (см. приложение на стр. 166—174), а верхнюю (128 — 255) — дополнительные символы, включая набор национальных символов.

2. Windows-1251 — кодировка символов русского языка; используется на платформе Windows. Каждому символу в кодировке Windows-1251 соответствует 8-битовый двоичный код.

3. КОИ-8 (код обмена информацией, восьмизначный); встречается в компьютерных сетях на территории России и в российском секторе Интернета.

4. Unicode — система, основанная на 16-разрядном кодировании символов. Шестнадцать разрядов позволяют обеспечить уникальные коды для 65536 различных символов. Каждому символу в этой кодировке соответствует 16-битовый (2-байтовый) двоичный код. Первые 128 символов Unicode совпадают с соответствующими символами ASCII.

Пример 3.1. Определите количество информационного объема выражения «Жёсткий диск», записанного в кодировке Unicode.

Решение. В системе Unicode каждый символ кодируется двумя байтами. В приведённом выражении 12 символов. Следовательно, информационный объём этого выражения равен $12 \cdot 2 = 24$ байта.

Ответ: 24 байта.

Пример 3.2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения длиной в 16 символов, записанного на русском языке в 8-битном коде КОИ-8, в 16-битную кодировку Unicode. На сколько бит при этом увеличился информационный объём сообщения?

Решение. В 16-битном коде на 1 символ отводится на 8 бит больше, чем в 8-битной кодировке. Следовательно, информационный объём сообщения длиной в 16 символов увеличился на $8 \cdot 16 = 128$ бит.

Ответ: 128 бит.

Пример 3.3. Рассказ занимает на жёстком диске 60 Кб. На одной странице 40 строк по 32 символа в строке, каждый символ кодируется 16 битами в представлении Unicode. Сколько страниц содержит рассказ?

Решение. На одной странице содержится $40 \cdot 32 = 1280$ символов. Так как один символ кодируется 16 битами, то информационный объём одной страницы в кодировке Unicode $1280 \cdot 16 = 20\,480$ бит = 2 560 байт = 2,5 Кб. Рассказ занимает 60 Кб, значит он содержит $60/2,5 = 24$ страницы.

Ответ: 24.

3.4. Представление числовой информации

Представление целых неотрицательных чисел. Если для представления целого числа в памяти компьютера отведено N бит, то количество различных значений будет равно 2^N .

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода (8 бит).

Для кодирования целых чисел от 0 до 65 535 требуется 16 бит; 24 бита позволяют закодировать более 16,5 миллионов разных значений.

Максимальное значение целого неотрицательного числа достигается в случае, когда во всех ячейках стоят единицы. Если под представление целого положительного числа отведено N бит, то максимальное значение будет равно $2^N - 1$.

Пример 3.4. 1) Сколько различных значений можно закодировать 8 битами? 2) Укажите наибольшее целое неотрицательное число, которое можно закодировать 8 битами (числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления).

Решение. 1) Количество различных значений, которое можно закодировать N битами равно 2^N . Следовательно 8 битами можно закодировать $2^8 = 256$ различных значений.

2) Максимальное значение целого неотрицательного числа достигается в случае, когда во всех ячейках стоят единицы. Если под представление целого положительного числа отведено N бит, то максимальное значение будет равно $2^N - 1$. Следовательно наибольшее целое неотрицательное число, которое можно закодировать 8 битами равно $2^8 - 1 = 255$.

Ответ: 1)256; 2)255.

3.5. Графическая информация. Основные понятия

Пиксель — это минимальный участок изображения, для которого независимым образом можно задать цвет.

Глубина цвета — количество информации, которое используется для кодирования цвета точки изображения. Наиболее распространёнными глубинами цвета являются 4, 8, 16 и 24 бита на точку.

Количество различных цветов N и количество информации I , необходимое для кодирования каждой точки, связаны формулой $N = 2^I$.

Глубина цвета, I (бит)	Количество цветов в палитре, N
1	2
2	4
3	8
4	16 16
5	32
6	64

Глубина цвета, I (бит)	Количество цветов в палитре, N
7	128
8	256
16 (High Color)	65536
24 (True color)	16777216
32 (True color)	4294967296

Разрешающая способность экрана — количество пикселей на единицу длины, dpi (dots per inch — «точка на дюйм»).

Расчёт объёма видеопамати.

Информационный объём требуемой для хранения изображения видеопамати можно рассчитать по формуле:

$$I_{\Pi} = I \cdot X \cdot Y,$$

где I_{Π} — информационный объём видеопамати в битах;

$X \cdot Y$ — количество точек изображения (X — количество точек по горизонтали, Y — по вертикали);

I — глубина цвета в битах на точку.

Пример 3.5. Определите необходимый объём видеопамати для графического режима с пространственным разрешением 1024×768 точек и глубиной цвета 24 бита.

Решение. $I_{\Pi} = I \cdot X \cdot Y = 24 \text{ бита} \cdot 1024 \cdot 768 = 18\,874\,368 \text{ бит} = 2\,359\,296 \text{ байт} = 2\,304 \text{ Кбайт} = 2,25 \text{ Мбайт}.$

Ответ: 2,25 Мбайт.

3.6. Представление звуковой информации

Звук представляет собой распространяющуюся в воздухе, воде или другой среде волну с непрерывно меняющейся интенсивностью и частотой.

Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью *временной дискретизации*.

Частота дискретизации звука — это количество измерений уровня звукового сигнала за одну секунду.

Частота дискретизации звука может лежать в диапазоне от 8000 до 48 000 измерений уровня звукового сигнала за одну секунду.

Уровни звукового сигнала можно рассматривать как набор возможных состояний N , для кодирования которых необходимо определённое количество информации I , которое называется глубиной кодирования звука.

Глубина кодирования звука — это количество информации (количество бит), которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

Уровень цифрового звукового сигнала можно рассчитать по формуле: $N = 2^I$.

Пример 3.13. Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука: $N = 2^I = 2^{16} = 65536$.

Размер (в байтах) цифрового моноаудиофайла можно оценить по формуле: $A = D \cdot T \cdot I / 8$,

где D — частота дискретизации звука за одну секунду, T — время звучания или записи звука (с), I — глубина кодирования звука (бит).

Пример 3.6 Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 16-битной глубиной кодирования. Запись длится 3 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определить размер полученного файла.

Решение. Согласно условию задачи $D = 64000$ (изм. в с), $T = 3$ мин = 180 с, $I = 16$ бит. Следовательно, $A = D \cdot T \cdot I / 8 = 64000 \cdot 180 \cdot 16 / 8 = 23040000$ б ≈ 23 Мб. При четырёхканальной (квадро) записи объём памяти, необходимый для хранения данных одного канала, умножается на 4; 23 Мб $\cdot 4 = 92$ Мб.

Ответ: 92 Мб.

§ 4. Файловые системы

4.1. Основные понятия

Файл (англ. *file* — папка) — это именованная совокупность любых данных, размещённая на внешнем запоминающем устройстве и хранимая, пересылаемая и обрабатываемая как единое целое. Файл может содержать программу, числовые данные, текст, закодированное изображение и др.

Файловая система — это средство для организации хранения файлов на каком-либо носителе.

Имя файла состоит из двух частей, разделённых точкой: собственно имя файла и расширение, определяющее его тип (программа ли это, данные и т. д.). Имя файлу даёт пользователь, а тип файла обычно задаётся программой автоматически при его создании.

Некоторые типы файлов и расширений

Тип файла	Расширения
Исполняемые файлы	.exe, .com
Текстовые файлы	.txt, .err, .doc
Графические файлы	.jpg, .bmp, .gif, .tiff
Аудиофайлы	.wav, .mid, .mp3
Видеофайлы	.avi, .mpg, .mpeg, .wmv
Интернет-страницы	.htm, .html
Архивные файлы	.rar, .zip

Путь к файлу. В путь к файлу входят записываемые через разделитель «\» логическое имя диска и последовательность имён вложенных друг в друга каталогов, в последнем из которых содержится нужный файл.

Путь к файлу вместе с именем файла называют *полным именем файла*.

Пример полного имени файла:

C:\My_doc\Lesson\lesson1.doc

4.2. Маски имён файлов

Маски имён файлов используются для групповых операций с файлами.

Для задания масок имён файлов используют следующие символы:

«*» — набор произвольных символов (возможно, и ни одного);

«?» — один произвольный символ.

Пример 4.1. По маске *. * будут отобраны абсолютно все файлы.

Пример 4.2. По маске *.doc будут отобраны все файлы с расширением doc.

Пример 4.3. По маске a?c*.txt будут отобраны файлы, в имени которых на первом месте стоит символ «a», на третьем — «c», а между ними расположен ровно один символ. Остальные символы могут быть произвольными.

Пример 4.4. Предположим, что в каталоге есть следующие файлы:

My1.doc	My321.doc
My2.doc	My34.doc

По маске My*.d* будут отобраны все четыре файла. По маске M*1.d?c будут отобраны файлы My1.doc и My321.doc. По маске M?2*.d? не будет отобрано ни одного файла.

§ 5. Электронные таблицы

5.1. Адресация в электронных таблицах

Каждая ячейка электронной таблицы имеет адрес.

В ячейках электронной таблицы может находиться текст, числа и формулы. Формула начинается со знака равно «=» и представляет собой совокупность математических операторов, чисел, ссылок на ячейки и функций. Чтобы задать ссылку на ячейку, нужно указать в формуле её имя (адрес). В этом случае имена ячеек замещаются находящимися в них данными.

Ссылка указывает на ячейку или диапазон ячеек листа и передаёт значения или данные из этих ячеек в формулу.

5.2. Относительные ссылки

Относительная ссылка в формуле, например $=A1$, основана на относительной позиции ячейки, содержащей формулу, и ячейки, на которую указывает ссылка. При перемещении формулы в другую ячейку изменяется и ссылка.

Пример 5.1. При копировании формулы $=A1$ из ячейки B2 в ячейку B3 она автоматически изменяется на $=A2$.

Пример 5.2. При копировании формулы $=A1$ из ячейки B2 в ячейку C3 она изменяется на $=B2$.

Пример 5.3. При копировании формулы $=A1$ из ячейки B2 в ячейку C2 она изменяется на $=B1$.

Правило. Если формула копируется на N строк вниз (вверх), то в ней все используемые номера строк увеличиваются (уменьшаются, если это возможно) на число N . Если формула копируется на M столбцов правее (левее), то все используемые в ней буквенные обозначения столбцов смещаются на M позиций вправо (влево, если это возможно).

5.3. Абсолютные ссылки

Абсолютная ссылка ячейки в формуле всегда ссылается на ячейку, расположенную в определённом месте. При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, абсолютная ссылка не изменяется.

Пример 5.4. При копировании формулы $=\$A\1 из ячейки B2 в ячейку B3 она не изменяется.

Пример 6.5. При копировании формулы $=\$A\$1+\$B\3 из ячейки B2 в ячейку C3 она не изменяется.

5.4. Смешанные ссылки

Смешанная ссылка содержит либо абсолютный столбец и относительную строку, либо абсолютную строку и относительный столбец.

Пример 5.6. При копировании формулы $=\$A1$ из ячейки B2 в ячейку B3 она изменяется на $=\$A2$.

Пример 5.7. При копировании формулы $=\$A1$ из ячейки B2 в ячейку C3 она изменяется на $=\$A2$.

Пример 5.8. При копировании формулы $=A\$1+\$B1$ из ячейки B2 в ячейку C3 она изменяется на $=B\$1+\$B2$.

Пример 5.9. По данным электронной таблицы определите значение ячейки C1.

	A	B	C
1	5	$=A1*2$	$=A1+B1$

Решение. Подставим значение ячейки A1, содержащейся в формуле ячейки B1. Результатом вычислений в ячейке B1 будет $5 \cdot 2 = 10$. Теперь найденное значение ячейки B1 и значение ячейки A1 подставим в формулу ячейки C1. В ячейке C1 получаем $5 + 10 = 15$.

Ответ: 15.

Пример 5.10. Дана таблица:

	A	B	C
1	2	1	4
2	3	5	
3	$=A\$1*\$B2+A2$		

Ячейку A3 скопировали в ячейку C2. Какое числовое значение получили в C2?

Решение.

Формула $=A\$1*\$B2+A2$, содержащаяся в ячейке A3, содержит смешанные ссылки. Ячейка C2 расположена относительно ячейки A3 на две позиции правее и на одну строку выше. Следовательно, при копировании ячейки A3 в ячейку C2 не зафиксированные в формуле обозначения столбцов (перед которыми не стоит символ \$) будут смещены на две позиции правее, а номера не зафиксированных строк уменьшатся на 1. Поэтому в ячейке C2 в результате копирования получим формулу $=C\$1*\$B1+C1$. Подставляя в эту формулу значения соответствующих ячеек, получим 8.

Ответ: 8.

5.5. Диапазоны ячеек

Адрес диапазона ячеек задаётся указанием ссылок первой и последней его ячеек, между которыми ставится разделительный символ — двоеточие.

Пример 5.11. Диапазон ячеек A1:G1 соответствует элементам первой строки, с ячейки A1 до G1 включительно.

Пример 5.12. Диапазон ячеек A1:A10 соответствует элементам первого столбца, с ячейки A1 до A10 включительно.

5.6. Формулы, используемые в электронных таблицах

Формула	Описание
= СУММ(число1;число 2;...) = СУММ(число 1:число n)	Суммирует все числа в интервале ячеек.
= ABS(число)	Возвращает абсолютное значение числа.
= ФАКТР(число)	Возвращает факториал числа.
= НОК(число1;число 2; ...) = НОК(число1:число n)	Возвращает наименьшее общее кратное целых чисел.
= НОД(число1;число 2; ...) = НОД(число1:число n)	Возвращает наибольший общий делитель двух или более целых чисел.
= КОРЕНЬ(число)	Возвращает положительное значение квадратного корня.
= СТЕПЕНЬ(число; степень)	Возвращает результат возведения числа в степень.
= СУММЕСЛИ(диапазон, критерий, [диапазон суммирования])	Возвращает значения диапазона, соответствующие указанным условиям. Например, формула = СУММЕСЛИ(B2:B5; "Иван"; C2:C5) суммирует только те значения из диапазона C2:C5, для которых соответствующие значения из диапазона B2:B5 равны "Иван".
= СРЕДНЕЕ(число 1, [число 2],...)	Возвращает среднее значение (среднее арифметическое) аргументов.
= МАКС(число 1;число 2;...) = МАКС(число 1:число n)	Возвращает наибольшее значение из набора значений.
= МИН(число 1;число 2;...) = МИН(число 1:число n)	Возвращает наименьшее значение в списке аргументов.

= СЧЁТ(значение 1, [значение 2],...)	Возвращает из списка аргументов количество ячеек, содержащих числа. Например, формула = СЧЁТ(A1:A20) вычисляет количество чисел в диапазоне A1:A20.
= СЧЁТЕСЛИ(диапазон, критерий)	Возвращает количество ячеек в диапазоне, которые соответствуют одному указанному пользователем критерию. Например, формула = СЧЁТЕСЛИ(B2:B25; "Валентин") подсчитывает количество повторений имени ответственного в диапазоне B2:B25.
= ЗНАЧЕН(текст)	Преобразует строку текста, отображающую число, в число.

Пример 5.13. Диапазон ячеек A1:G10 соответствует элементам первых десяти строк, начиная с первого столбца A и заканчивая столбцом G.

Пример 5.14. Дана таблица:

	A	B	C	D	E	F	G
1		ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ
2	Автобус	10,00р	14,00р	14,00р	14,00р	10,00р	8,00р
3	Троллейбус	8,00р	10,00р	10,00р	12,00р	10,00р	10,00р
4	Трамвай	8,00р	8,00р	8,00р	8,00р	8,00р	8,00р
5	Итого						
6					=СРЗНАЧ(B3:G3)		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки E6.

Решение. Формула =СРЗНАЧ(B3:G3) означает, что нужно найти среднее значение чисел, расположенных в ячейках B3, C3, D3, E3, F3 и G3. Всего шесть ячеек. Следовательно, для нахождения среднего значения нужно сумму значений этих ячеек разделить на 6.

Находим: $(8 + 10 + 10 + 12 + 10 + 10)/6 = 10$.

Ответ: 10.

Тематические тесты

§ 1. Представление информации

1.1. Типовые задачи

Пример 1.1. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними населёнными пунктами. Укажите схему на рисунке 1, соответствующую таблице:

	A	B	C	D	E
A		2		5	
B	2		2	3	1
C		2		2	
D	5	3	2		1
E		1		1	

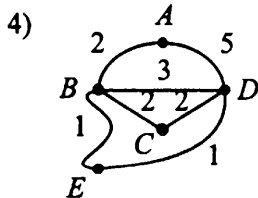
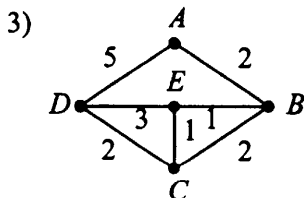
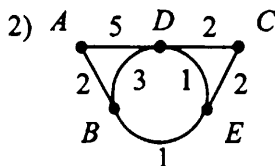
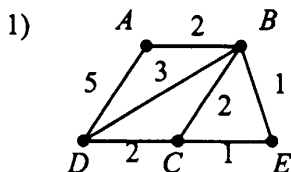


Рис. 1.

Решение.

Способ 1. Согласно представленной таблице стоимость перевозки из одного пункта в другой равна стоимости перевозки в обратном направлении.

нии. Поэтому для определения схемы, соответствующей таблице, достаточно рассматривать ячейки таблицы, лежащие выше диагонали, проведённой из ячейки AA в ячейку EE .

По таблице определяем стоимость перевозки:

- из A в B равна 2; этим данным соответствуют все представленные схемы;
- из A в D — 5; этим данным соответствуют все представленные схемы;
- из B в C — 2; этим данным соответствуют 1), 3) и 4);
- из B в D — 3; из схем 1), 3) и 4) этим данным соответствуют 1) и 4);
- из B в E — 1; из схем 1) и 4) этим данным соответствуют обе схемы;
- из C в D — 2; из схем 1) и 4) этим данным соответствуют обе схемы;
- из D в E — 1; из схем 1) и 4) этим данным соответствует только 4).

Замечание. Если в результате проверки окажется, что непустым ячейкам таблицы соответствует более одной схемы, то следует выбрать из них ту, для которой пустым ячейкам таблицы соответствует отсутствие связей в схеме.

Ответ: 4.

Способ 2. Построим для каждой схемы соответствующую таблицу.

1)

	A	B	C	D	E
A		2		5	
B	2		2	3	1
C		2		2	1
D	5	3	2		
E		1	1		

2)

	A	B	C	D	E
A		2		5	
B	2			3	1
C				2	2
D	5	3	2		1
E		1	2	1	

3)

	A	B	C	D	E
A		2		5	
B	2		2		1
C		2		2	1
D	5		2		3
E		1	1	3	

4)

	A	B	C	D	E
A		2		5	
B	2		2	3	1
C		2		2	
D	5	3	2		1
E		1		1	

Из полученных таблиц только таблица 4) совпадает с таблицей, заданной в условии задачи.

Ответ: 4.

Задачи для самостоятельного решения

1. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними населёнными пунктами. Укажите схему на рисунке 2, соответствующую таблице.

	A	B	C	D	E
A		4	3		3
B	4				2
C	3			5	3
D			5		
E	3	2	3		

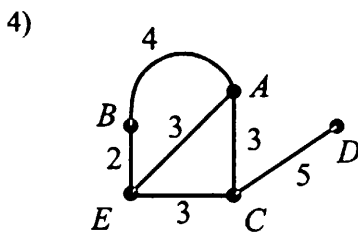
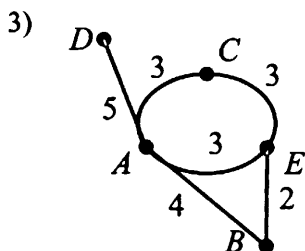
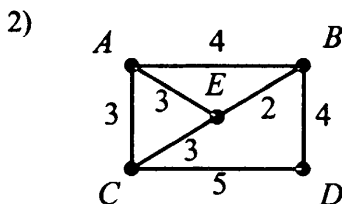
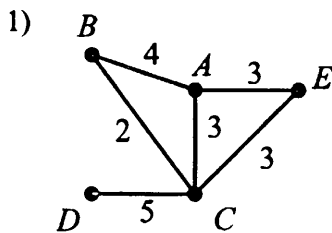


Рис. 2.

2. На рисунке 3 изображена схема дорог между сёлами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними сёлами. Соответствующие данные приведены в таблице.

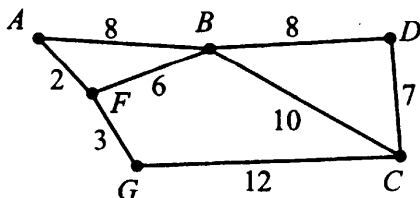


Рис. 3.

Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка. (Первая буква указывает строку, вторая — столбец.)

	A	B	C	D	F	G
A		8			2	
B	8		10	8	6	
C		10		7		12
D		8	7			
F	2	8				3
G			12		3	

1) CG

2) FB

3) GF

4) BF

3. На рисунке 4 изображены дороги между пятью населёнными пунктами A, B, C, D, E и указана протяжённость этих дорог.

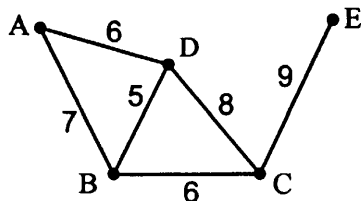


Рис. 4.

Приведены четыре таблицы, отражающие протяжённость дорог между населёнными пунктами. Какая из таблиц соответствует схеме?

1)

	A	B	C	D	E
A		7		6	
B	7		6	5	
C		6		8	9
D	6	5	8		
E			9		

2)

	A	B	C	D	E
A		7		6	
B	7		6	5	
C		5		8	9
D	5	6	8		
E			9		

3)

	A	B	C	D	E
A		7		5	
B	7		6	5	
C		6		8	9
D	5	5	8		
E			9		

4)

	A	B	C	D	E
A		6		7	
B	6		6	5	
C		6		8	9
D	7	5	8		
E			9		

4. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему (см. рис. 5), соответствующую таблице.

	A	B	C	D
A		5		7
B	5			6
C				4
D	7	6	4	

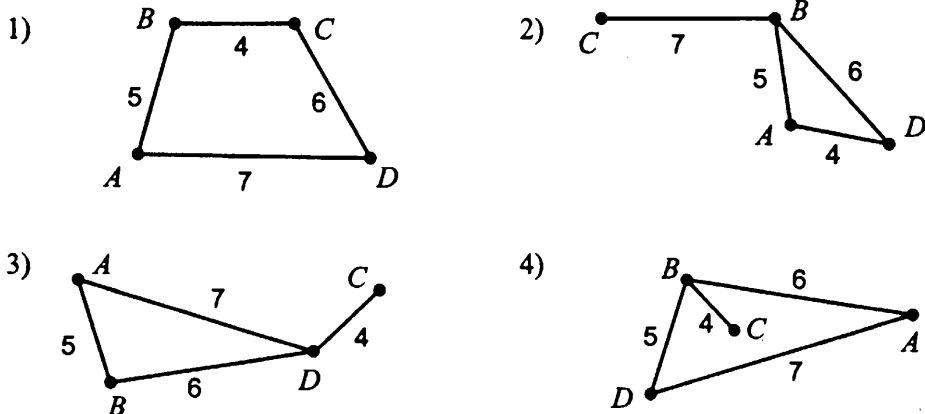


Рис. 5.

5. На рисунке 6 изображена схема дорог между сёлами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними сёлами. Соответствующие данные приведены в таблице.

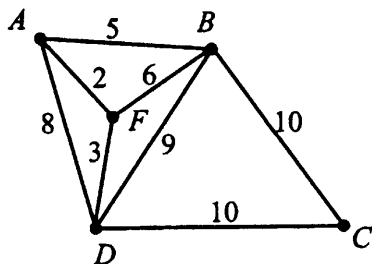


Рис. 6.

Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка. (Первая буква указывает строку, вторая — столбец.)

	A	B	C	D	F
A		5		8	2
B	5		10	9	6
C		10		10	
D	8	9	10		3
F	2	6	2	3	

1) DA

2) CA

3) FC

4) BF

6. На рисунке 7 изображена схема дорог между сёлами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними сёлами. Соответствующие данные приведены в таблице.

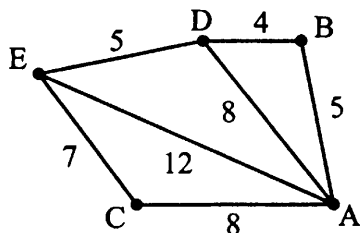


Рис. 7.

Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка. (Первая буква указывает строку, вторая — столбец.)

	A	B	C	D	E
A		5	8	8	12
B	5			4	6
C		10			7
D	8	4	10		5
E	12	6	7	5	

1) BD

2) CA

3) CE

4) ED

Пример 1.2. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице.

	A	B	C	D	E
A		7	11		
B	7		3	9	
C	11	3		5	
D		9	5		3
E				3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблице.

1) 19

2) 18

3) 17

4) 16

Решение.

Способ 1. На основе данных таблицы построим схему дорог между заданными пунктами.

Далее для решения задачи воспользуемся алгоритмом Дейкстры. (В общем случае этот алгоритм позволяет найти кратчайшие расстояния от одной из вершин графа до всех остальных [1].)

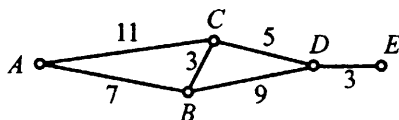


Рис. 8.

На первом шаге поставим в соответствие вершине А метку со значением 0, а остальным — со значением ∞ (см. рис. 9).

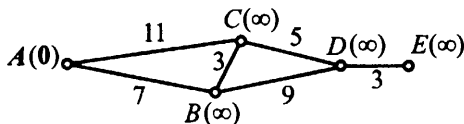


Рис. 9.

Просматривая вершины В и С, смежные с А, заменим их метки на наименьшее значение между текущим значением метки просматриваемой вершины и суммой метки вершины А с длиной соответствующей дуги. Вершину А отметим как посещённую (см. рис. 10).

Из помеченных выбираем вершину с наименьшей меткой. В рассматриваемом примере это вершина В. Далее просматриваем вершины С и D, смежные с В и не посещённых ранее. Заменим их метки на наименьшее значение между текущим значением метки просматриваемой вершины В и суммой метки вершины В с длиной соответствующей дуги.

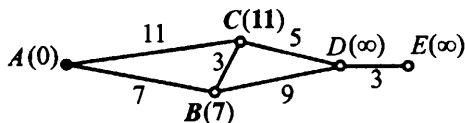


Рис. 10.

Вершину B отметим как посещённую (см. рис. 11).

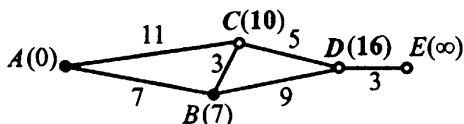


Рис. 11.

Аналогичным образом просматриваем последовательно остальные вершины, заменяя их метки (см. рис. 12, 13).

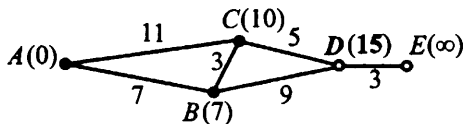


Рис. 12.

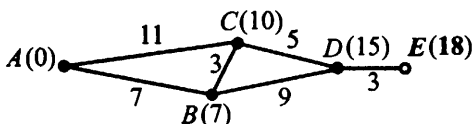


Рис. 13.

В результате получаем, что кратчайшее расстояние от вершины A до вершины E равно 18 (значение метки вершины E после обхода всех вершин). Это соответствует варианту ответа 2.

Ответ. 2.

Способ 2. На основе данных таблицы построим граф путей из пункта A в пункт E (без возвратов в уже пройденный пункт). При построении графа будем учитывать кратчайший путь до рассматриваемого пункта, отбрасывая более длинные пути. Около каждой дуги графа будем указывать длину соответствующего пути.

По первой строке таблицы определяем, что из пункта A можно попасть в один из пунктов: B или C (см. рис. 14).

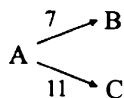


Рис. 14.

Далее из пункта B (без возврата) можно попасть в пункты C и D . Из C — в B и D (см. рис. 15).

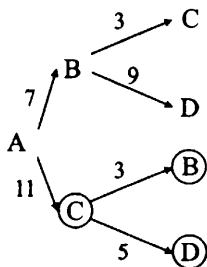


Рис. 15.

Путь из A в C , проходящий через вершину B (см. рис. 15), короче прямого пути между этими пунктами ($10 < 11$). Следовательно, из дальнейшего рассмотрения можно исключить все пути, содержащие путь AC .

После прохождения пути через пункты A , B и C из пункта C (без возврата) можно попасть только в пункт D . Но в этом случае длина пути $ABCD$ ($= 7 + 3 + 5 = 15$) меньше длины пути ABD ($= 7 + 9 = 16$) (см. рис. 16). Следовательно, из дальнейшего рассмотрения можно исключить все пути, содержащие путь ABD .

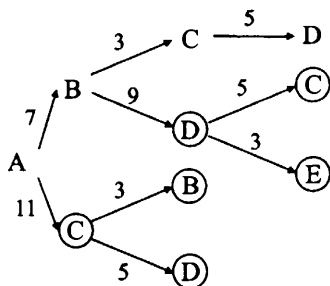


Рис. 16.

Из пункта D (без возврата) можно попасть только в пункт E (см. рис. 17). Следовательно, длина кратчайшего пути между пунктами A и E равна $7 + 3 + 5 + 3 = 18$, что соответствует варианту ответа 2.

Ответ: 2.

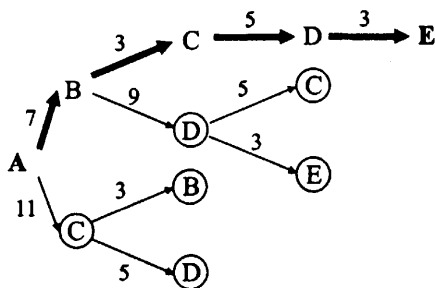


Рис. 17.

Задачи для самостоятельного решения

7. Между населёнными пунктами A, B, C, D и E построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E
A	-	10	-	5	-
B	10	-	-	15	5
C	-	-	-	10	-
D	5	15	10	-	15
E	-	5	-	15	-

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и E (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 1) 10 2) 15 3) 20 4) 30

8. Между населёнными пунктами A, B, C, D и E построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E
A	-	7	12	-	-
B	7	-	9	11	-
C	12	9	-	8	16
D	-	11	8	-	15
E	-	-	16	15	-

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и E (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

1) 26

2) 28

3) 32

4) 35

9. На рисунке 18 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначены расстояния (в км) между ними. (Населённые пункты обозначены латинскими буквами.) Определите маршрут, по которому можно попасть из пункта A в пункт G , преодолев наименьшее количество километров.

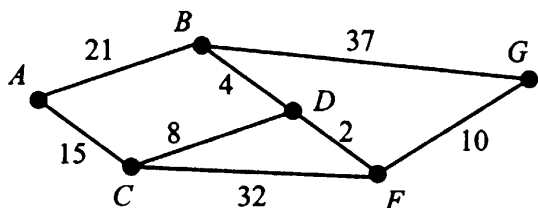


Рис. 18.

1) $ADBG$ 2) $ACDFG$ 3) $ACDBG$ 4) ABG

10. На рисунке 19 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначены расстояния (в км) между ними. (Населённые пункты обозначены латинскими буквами.) Определите маршрут, по которому можно попасть из пункта A в пункт G , преодолев наименьшее количество километров.

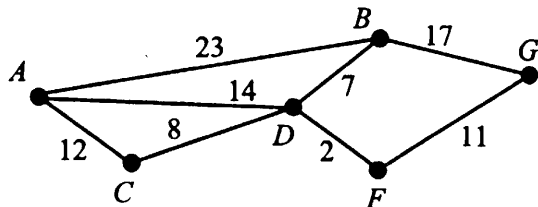


Рис. 19.

1) $ACDBG$ 2) $ADFG$ 3) $ACDFG$ 4) ABG

11. В таблице указаны длины дорог между городами (на пересечении строки и столбца с названиями городов указывается длина дороги между ними).

	A	B	C	D	E	F
A		30		28	5	
B	30		14	4		
C		14		9	10	
D	28	4	9		8	
E	5		10	8		9
F					9	

Укажите кратчайший из перечисленных ниже маршрут из **A** в **B**.

1) **AB**2) **AEFDB**3) **AEDB**4) **ACB**

12. Таблица стоимости перевозок установлена следующим образом: числа, стоящие на пересечении строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: «Минимальная стоимость проезда из **A** в **D** не больше 5».

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

	A	B	C	D
A		3		
B	3		1	3
C		1		3
D		3	3	

2)

	A	B	C	D
A		2	2	6
B	2		1	
C	2	1		3
D	6		3	

3)

	A	B	C	D
A		3	3	
B	3		2	3
C	3	2		
D		3		

4)

	A	B	C	D
A		3	2	
B	3		2	
C	2	2		4
D			4	

13. Таблица стоимости перевозок установлена следующим образом: числа, стоящие на пересечении строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: «Минимальная стоимость проезда из **A** в **B** меньше 6».

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

	A	B	C	D
A		8		
B	8		8	1
C		8		2
D		1	2	

2)

	A	B	C	D
A			4	1
B			3	
C	4	3		2
D	1		2	

3)

	A	B	C	D
A		8	2	
B	8		8	1
C	2	8		2
D		1	2	

4)

	A	B	C	D
A				1
B			4	
C		4		2
D	1		2	

14. Таблицы стоимости перевозок устроены следующим образом: числа, стоящие на пересечениях строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними. Укажите таблицу, для которой выполняется условие «Минимальная стоимость проезда из А в В не больше 8». Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

	A	B	C	D	E
A			5	1	
B			4		2
C	5	4			2
D	1				
E		2	2		

2)

	A	B	C	D	E
A			4	1	3
B			5		
C	4	5			2
D	1				
E	3		2		

3)

	A	B	C	D	E
A			5	1	4
B			4		3
C	5	4			2
D	1				
E	4	3	2		

4)

	A	B	C	D	E
A				2	
B			4		1
C		4		4	2
D	2		4		
E		1	2		

Пример 1.3. На рисунке 20 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е и К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?

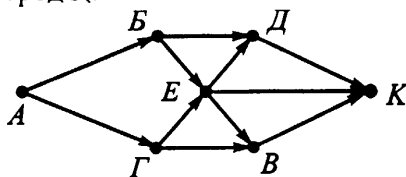


Рис. 20.

Решение. Построим граф, соответствующий данной схеме дорог. На графе будем для каждого города отмечать все возможные перемещения в города, связанные с ним исходящими дорогами (см. рис. 21).

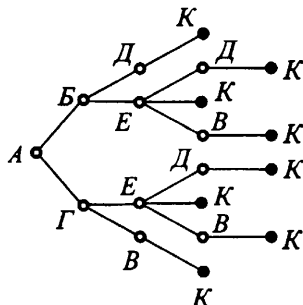


Рис. 21.

По графу определяем, что существует всего 8 различных путей.

Ответ: 8.

Задачи для самостоятельного решения

15. На рисунке 22 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д и Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Е?

16. На рисунке 23 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д и Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Е?

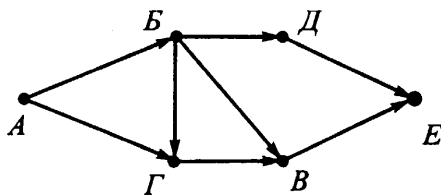


Рис. 22.

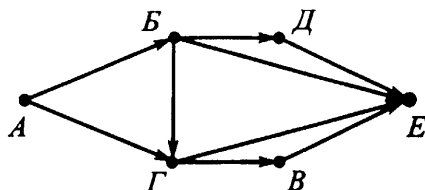


Рис. 23.

17. На рисунке 40 изображена схема дорог, связывающих города A , B , C , D , E , F и G . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город D ?

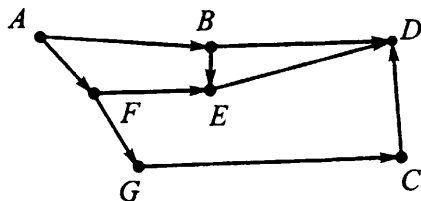


Рис. 24.

18. На рисунке 37 изображена схема дорог, связывающих города A , B , C , D , F и G . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город C ?

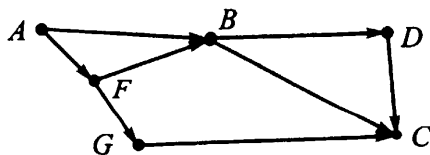


Рис. 25.

Пример 1.4. Между четырьмя аэропортами, один из которых находится в Париже, другой — в Москве, третий — в Лондоне, четвёртый — в Дели, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилёта	Время вылета	Время прилёта
Лондон	Париж	17 : 20	19 : 35
Париж	Москва	11 : 10	13 : 35
Москва	Лондон	20 : 30	00 : 05
Дели	Лондон	10 : 15	22 : 25
Лондон	Дели	01 : 15	13 : 40
Париж	Лондон	21 : 00	23 : 10
Париж	Дели	22 : 25	08 : 25
Москва	Дели	15 : 30	00 : 15
Дели	Париж	11 : 15	21 : 40
Дели	Москва	12 : 00	20 : 10

Путешественник оказался в аэропорту Дели в 11 часов утра (11 : 00). Определите самое раннее время, когда он сможет попасть в аэропорт в Лондоне.

- 1) 23 : 10 2) 21 : 40 3) 22 : 25 4) 00 : 05

Решение. Так как путешественник оказался в аэропорту Дели в 11 : 00, то из данных таблицы следует, что в тот же день он может отправиться или в Париж, или в Москву.

1) Если он отправится в Париж, то сможет или попасть в Дели (что не имеет смысла), или в Москву (что также не имеет смысла), или в Лондон. Но так как из Дели в Париж он может попасть только в 21 : 40, а из Парижа вылет в Лондон в 21 : 00, то в Лондон он попадёт только вечером следующего дня.

2) В случае, если путешественник отправится из Дели в Москву, то в Москву он прибудет в 20 : 10. Так как время вылета из Москвы в Лондон 20 : 30, то из Москвы он сможет попасть в Лондон в 00 : 05.

Следовательно, самое раннее время, когда он может попасть из Дели в Лондон — 00 : 05.

Ответ: 00 : 05.

Задачи для самостоятельного решения

19. Путешественник пришёл в 04:05 на железнодорожную станцию населённого пункта **Морозовская** и обнаружил следующее расписание электричек:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Иваново	Морозовская	06 : 25	08 : 10
Иваново	Садовая	07 : 15	10 : 40
Морозовская	Воскресенская	04 : 10	05 : 10
Морозовская	Иваново	04 : 30	06 : 20
Воскресенская	Семёновская	05 : 20	06 : 45
Семёновская	Садовая	06 : 30	07 : 50
Морозовская	Садовая	03 : 35	09 : 10
Вишневская	Садовая	05 : 05	07 : 25
Морозовская	Семёновская	05 : 05	06 : 15
Морозовская	Вишневская	04 : 15	05 : 15

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции **Садовая** согласно этому расписанию.

- 1) 07 : 10 2) 07 : 25 3) 07 : 50 4) 10 : 40

20. Путешественник пришёл в 09:50 на железнодорожную станцию населённого пункта **Степная** и обнаружил следующее расписание электричек:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Степная	Подольская	09 : 10	09 : 45
Подгорная	Лесная	10 : 15	10 : 35
Раздольная	Озёрная	09 : 50	10 : 05
Степная	Полесская	08 : 15	09 : 35
Раздольная	Подгорная	10 : 05	10 : 40
Раздольная	Полесская	09 : 15	09 : 55
Степная	Озёрная	09 : 20	09 : 55
Подгорная	Полесская	10 : 50	11 : 20
Степная	Раздольная	09 : 55	10 : 00
Озёрная	Полесская	10 : 40	12 : 10

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции **Полесская** согласно этому расписанию.

- 1) 09 : 35 2) 09 : 55 3) 11 : 20 4) 12 : 10

21. Турист, совершая пеший поход от пункта Озерки до пункта Запрудный, прибыл в перевалочный пункт Дубки. В таблице указаны различные маршруты и время их прохождения. Укажите минимальное время, которое необходимо потратить туристу, чтобы добраться до пункта назначения.

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время, ч.
Снежинск	Запрудный	1, 8
Запрудный	Рыбацкая	5
Дубки	Колхозная	2
Озерки	Рыбацкая	0, 5
Дубки	Снежинск	1, 75
Колхозная	Запрудный	1, 5
Стацкая	Запрудный	1
Снежинск	Колхозная	1

1) 3, 5

2) 3

3) 3, 55

4) 0, 5

22. Велосипедист приехал в пункт Калинино и должен выбрать кратчайший маршрут до пункта Ракитино, имея следующий список дорог между населёнными пунктами данного района.

Пункт отправления	Пункт прибытия	Длина дороги, км
Камыши	Калинино	5
Калинино	Буковое	10
Буковое	Иваново	10
Буковое	Дивное	20
Камыши	Дивное	5
Дивное	Ракитино	30
Иваново	Ракитино	15
Калинино	Ракитино	40

Определите длину самого короткого маршрута.

1) 45

2) 35

3) 40

4) 30

1.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними населёнными пунктами. Укажите схему на рисунке 26, соответствующую таблице:

	A	B	C	D	E
A		5		4	3
B	5		3		4
C		3		2	
D	4		2		2
E	3	4		2	

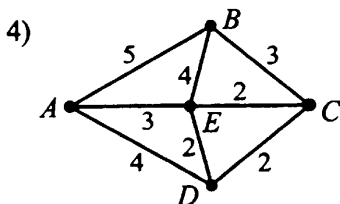
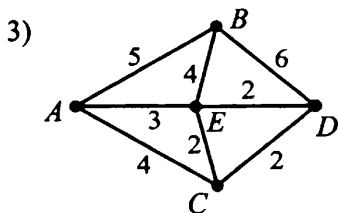
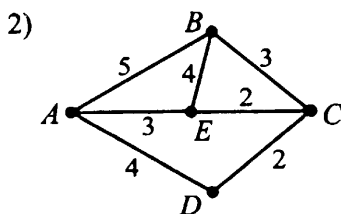
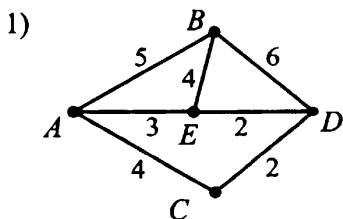


Рис. 26.

2. В соревнованиях по ориентированию участникам нужно преодолеть 5 контрольных пунктов, начиная с пункта A, за наименьшее время и вернуться на старт. В таблице представлены расстояния между этими пунктами.

	A	B	C	D	E
A	-	8	12	-	6
B	8	-	6	4	-
C	12	6	-	5	-
D	-	4	5	-	10
E	6	-	-	10	-

Определите длину кратчайшего маршрута. (Через каждый из контрольных пунктов можно проходить только один раз.)

1) 28

2) 33

3) 35

4) 38

3. На рисунке 27 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д и Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Е?

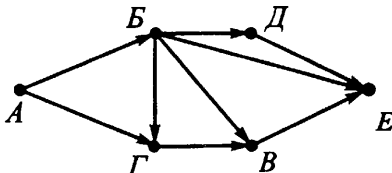


Рис. 27.

4. Путешественник пришёл в 09:00 на автобусную станцию населённого пункта ОЗЕРКИ и обнаружил следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Озерки	Козловка	09 : 10	10 : 45
Озерки	Клеповка	09 : 15	10 : 40
Озерки	Борисово	08 : 50	11 : 40
Окулово	Борисово	13 : 10	13 : 35
Борисово	Козловка	13 : 20	17 : 10
Козловка	Окулово	10 : 55	12 : 05
Клеповка	Борисово	10 : 30	11 : 10
Козловка	Клеповка	12 : 10	14 : 00
Клеповка	Окулово	11 : 15	12 : 50
Окулово	Озерки	12 : 55	14 : 50

Определите минимальное время, которое он потратит с момента его попадания на станцию ОЗЕРКИ до прибытия на станцию БОРИСОВО, согласно этому расписанию.

1) 4 ч 35 мин

2) 2 ч 50 мин

3) 2 ч 10 мин

4) 1 ч 15 мин

Вариант № 2

1. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними населёнными пунктами. Укажите схему на рисунке 28, соответствующую таблице:

	A	B	C	D	E
A		5	4		3
B	5			6	
C	4			2	2
D		6	2		2
E	3		2	2	

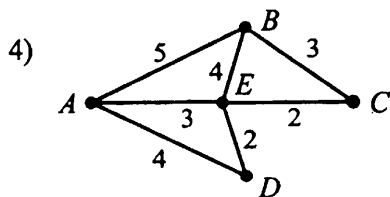
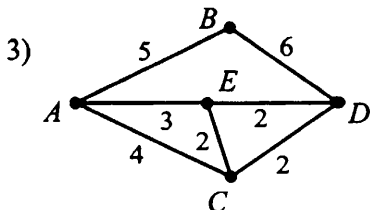
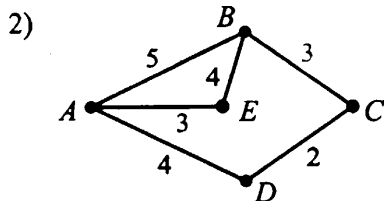
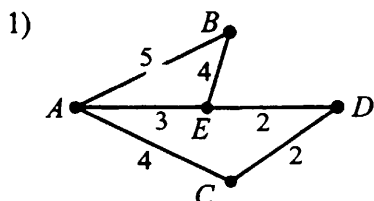


Рис. 28.

2. В соревнованиях по ориентированию участникам нужно преодолеть 5 контрольных пунктов, начиная с пункта А, за наименьшее время и вернуться на старт. В таблице представлены расстояния между этими пунктами.

	A	B	C	D	E
A	-	9	-	10	5
B	9	-	-	8	-
C	-	-	-	5	6
D	10	8	5	-	10
E	5	-	6	10	-

Определите длину кратчайшего маршрута. (Через каждый из контрольных пунктов можно проходить только один раз.)

1) 26

2) 37

3) 30

4) 33

3. На рисунке 29 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д и Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

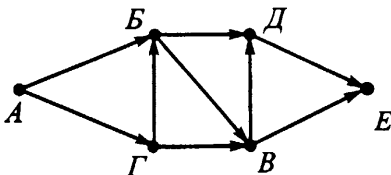


Рис. 29.

Сколько существует различных путей из города А в город Е?

4. Путешественник пришёл в 06:00 на автобусную станцию населённого пункта АЛТУХОВО и обнаружил следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Алтухово	Пыжово	06 : 10	10 : 15
Алтухово	Перепёлкино	06 : 15	08 : 10
Якшино	Пыжово	08 : 50	11 : 40
Алтухово	Якшино	05 : 10	11 : 00
Пыжово	Якшино	10 : 30	12 : 20
Перепёлкино	Якшино	09 : 10	12 : 00
Перепёлкино	Алтухово	11 : 15	12 : 50

Определите минимальное время, которое путешественник потратит с момента его попадания на станцию АЛТУХОВО до прибытия на станцию ЯКШИНО, согласно этому расписанию.

- 1) 5 ч 50 мин 2) 6 ч 00 мин 3) 6 ч 20 мин 4) 6 ч 35 мин

Вариант № 3

1. На рисунке 30 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначена стоимость перевозки между соседними населёнными пунктами. В таблицах приведены стоимости перевозок пассажиров между населёнными пунктами. Укажите таблицу, соответствующую схеме.

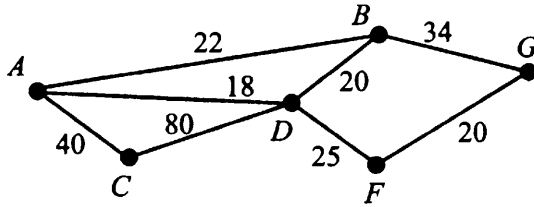


Рис. 30.

1)

	A	B	C	D	F	G
A		22	40	18		
B	22			20		34
C	40			80		
D	18	20	80		25	
F				25		20
G		34			20	

2)

	A	B	C	D	F	G
A		22	40	18		
B				20		34
C				80		
D					25	
F						20
G						

3)

	A	B	C	D	F	G
A	22					
B		40				34
C			18		80	
D				25		
F			80		20	
G		34				34

4)

	A	B	C	D	F	G
A						
B	22					
C	40					
D	18	20	80			
F				25		
G		34			20	

2. В горах расположены пять населённых пунктов: A, B, C, D, E (см. рис. 31). Расстояния указаны в километрах.

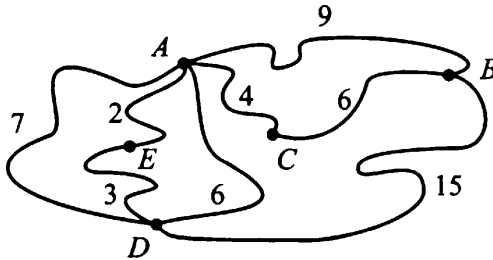


Рис. 31.

Определите длину кратчайшего пути из B в D.

1) 12

2) 14

3) 15

4) 16

3. На рисунке 32 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е и К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Е?

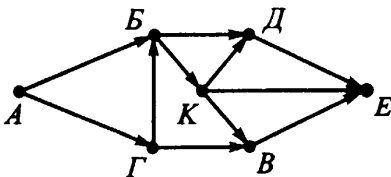


Рис. 32.

4. Путешественник пришёл в 06:00 на железнодорожную станцию населённого пункта **Сыроежкино** и обнаружил следующее расписание электричек:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Ложкино	Сыроежкино	8 : 20	10 : 05
Ложкино	Лесная	09 : 10	12 : 35
Сыроежкино	Берёзовая	06 : 05	07 : 05
Сыроежкино	Ложкино	06 : 25	08 : 15
Берёзовая	Ольховая	07 : 15	08 : 40
Ольховая	Лесная	08 : 25	09 : 45
Сыроежкино	Лесная	05 : 30	09 : 05
Опушкино	Лесная	07 : 00	9 : 20
Сыроежкино	Ольховая	07 : 00	08 : 10
Сыроежкино	Опушкино	06 : 10	7 : 10

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в на станции **Лесная** согласно этому расписанию.

1) 09 : 05

2) 09 : 20

3) 09 : 45

4) 12 : 35

Вариант № 4

1. На рисунке 33 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначена стоимость перевозки между соседними населёнными пунктами. В таблицах приведены стоимости перевозок пассажиров между населёнными пунктами. Укажите таблицу, соответствующую схеме.

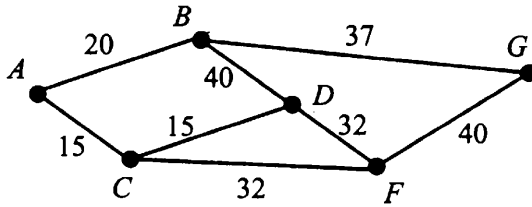


Рис. 33.

1)

	A	B	C	D	F	G
A		20	15			
B				40		37
C				15	32	
D					32	
F						40
G						

2)

	A	B	C	D	F	G
A		0				
B	20					
C	15					
D		40	15			
F			32	32		
G		37			40	

3)

	A	B	C	D	F	G
A		20	15			
B	20			40		37
C	15			15	32	
D		40	15		32	
F			32	32		40
G		37			40	

4)

	A	B	C	D	F	G
A			15			
B	20					
C				15	32	
D		40			32	
F						40
G		37				

2. В горах расположены пять населённых пунктов: A , B , C , D , E (см. рис. 34). Расстояния указаны в километрах.

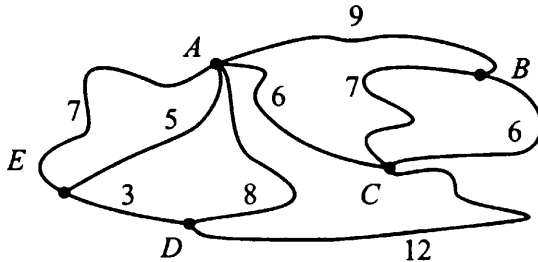


Рис. 34.

Определите длину кратчайшего пути из B в D .

1) 16

2) 17

3) 18

4) 19

3. На рисунке 35 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е и К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Е?

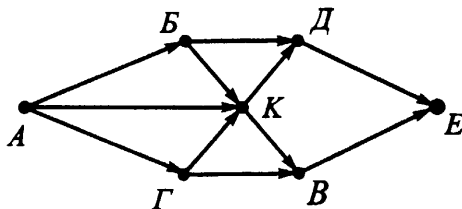


Рис. 35.

4. Путешественник пришёл в 08:00 на железнодорожную станцию населённого пункта **Мартыново** и обнаружил следующее расписание электричек:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Мартыново	Афанасьевка	08 : 20	08 : 55
Носовка	Лесная	09 : 25	09 : 45
Афанасьевка	Мухино	09 : 00	09 : 15
Мартыново	Иваново	07 : 25	08 : 45
Афанасьевка	Носовка	09 : 05	09 : 20
Афанасьевка	Иваново	08 : 25	09 : 05
Мартыново	Мухино	08 : 30	09 : 05
Носовка	Иваново	09 : 30	09 : 50
Мартыново	Грачёво	08 : 05	09 : 10
Мухино	Иваново	09 : 50	11 : 20

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции **Иваново** согласно этому расписанию.

1) 08 : 45

2) 09 : 05

3) 09 : 50

4) 11 : 20

Вариант № 5

1. На рисунке 36 изображена схема дорог между колхозами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними колхозами. Соответствующие данные приведены в таблице. Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка. (Первая буква указывает строку, вторая — столбец.)

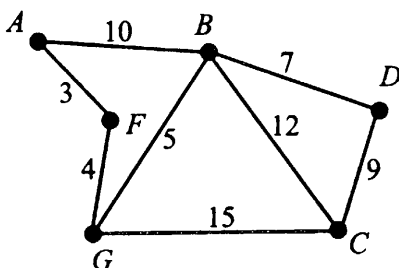


Рис. 36.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>G</i>
<i>A</i>		10			3	
<i>B</i>	10		12	7		5
<i>C</i>		12		9		15
<i>D</i>		7	8			
<i>F</i>	3					4
<i>G</i>		5	15		4	0

1) *BD*

2) *GF*

3) *AB*

4) *DC*

2. Таблица стоимости перевозок организована следующим образом: числа, стоящие на пересечении строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие «Минимальная стоимость проезда из *A* в *D* не больше 5».

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

	A	B	C	D
A		4	2	
B	4			5
C	2			6
D		5	6	

2)

	A	B	C	D
A		2	4	
B	2		1	3
C	4	1		5
D		3	5	

3)

	A	B	C	D
A		4	6	
B	4		3	
C	6	3		1
D			1	

4)

	A	B	C	D
A		5	4	
B	5		3	
C	4	3		2
D			2	

3. На рисунке 37 изображена схема дорог, связывающих города A , B , C , D , F и G . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город C ?

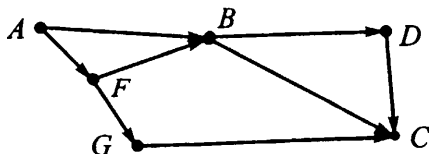


Рис. 37.

4. Дана таблица с расписанием движения автобусов между пунктами H , O , M , B , E , A и схема дорог (см. рис. 38) с указанием времени (в час.) для проезда из одного пункта в другой.

Станция отправления	Станция прибытия	Время отправления	Время прибытия
H	B	08 : 30	10 : 30
H	O	08 : 50	10 : 50
H	A	08 : 45	09 : 45
O	M	11 : 30	12 : 30
B	E	11 : 00	14 : 00
A	E	11 : 15	14 : 15
A	B	09 : 55	10 : 55
M	E	14 : 30	15 : 30

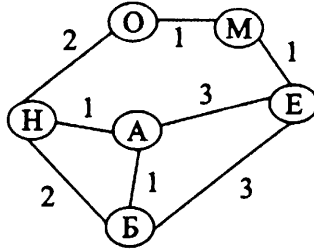


Рис. 38.

Выберите такой маршрут из Н в Е, чтобы при наименьшем времени в пути (без учёта ожидания автобуса) время, затраченное на ожидание, было наименьшим.

- 1) НАЕ 2) НОМЕ 3) НБЕ 4) НАБЕ

Вариант № 6

1. На рисунке 39 изображена схема дорог между колхозами и обозначена стоимость перевозки одной тонны зерна между соседними колхозами. Соответствующие данные приведены в таблице. Укажите ячейку таблицы, в которой допущена ошибка.

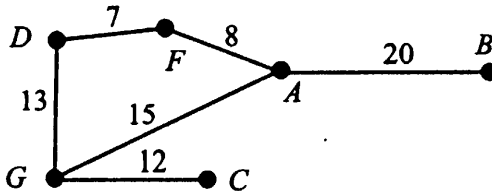


Рис. 39.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>G</i>
<i>A</i>		20			8	15
<i>B</i>	20					
<i>C</i>						15
<i>D</i>					7	13
<i>F</i>	8			7		
<i>G</i>	15		12	13		

- 1) *AB* 2) *CG* 3) *FG* 4) *GD*

2. Таблица стоимости перевозок организована следующим образом: числа, стоящие на пересечении строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие «Минимальная стоимость проезда из A в D не больше 7».

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

	A	B	C	D
A		4	4	
B	4		2	
C	4	2		4
D			4	

2)

	A	B	C	D
A		4	5	
B	4		2	4
C	5	2		5
D		4	5	

3)

	A	B	C	D
A		4	6	
B	4		5	
C	6	5		2
D			2	

4)

	A	B	C	D
A		6	3	
B	6			2
C	3			4
D		2	4	

3. На рисунке 40 изображена схема дорог, связывающих города A , B , C , D , E , F и G . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город D ?

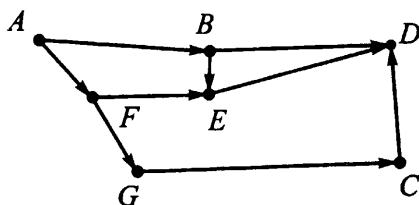


Рис. 40.

4. Дана таблица с расписанием движения автобусов между пунктами H , O , M , B , E , A и схема дорог (см. рис. 41) с указанием времени (в час.) для проезда из одного пункта в другой.

Станция отправления	Станция прибытия	Время отправления	Время прибытия
Н	Б	8 : 30	10 : 30
Н	О	8 : 50	10 : 50
Н	А	8 : 45	9 : 45
О	М	11 : 30	12 : 30
Б	Е	11 : 00	14 : 00
А	Е	11 : 15	14 : 15
А	Б	9 : 55	10 : 55
М	Е	14 : 30	15 : 30

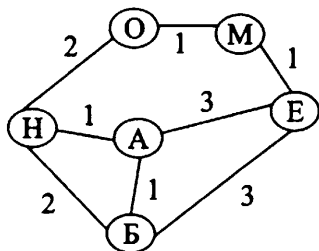


Рис. 41.

Выберите такой маршрут из Н в Е, чтобы при наибольшем времени в пути (без учёта ожидания автобуса) время, затраченное на ожидание, было наибольшим.

1) НАЕ

2) НОМЕ

3) НБЕ

4) НАБЕ

§ 2. Обработка информации посредством табличных процессоров

2.1. Типовые задачи

Пример 2.1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки C1.

	A	B	C
1	5	=A1*2	=A1+B1

- 1) 5 2) 10 3) 15 4) 20

Решение. Подставим значение ячейки A1, содержащейся в формуле ячейки B1. Результатом вычислений в ячейке B1 будет $5 \cdot 2 = 10$. Теперь найденное значение ячейки B1 и значение ячейки A1 подставим в формулу ячейки C1. В ячейке C1 получаем $5 + 10 = 15$.

Ответ: 15.

Задачи для самостоятельного решения

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки C1.

	A	B	C
1	4	=-3*A1	=A1*4+B1

- 1) -8 2) -44 3) -12 4) 4

2. По данным электронной таблицы определите значение ячейки A1.

	A	B	C
1	=C1*2-B1	=C1*3-1	4

- 1) -3 2) 11 3) -12 4) 4

3. По данным электронной таблицы определите значение ячейки A3.

	A
1	12
2	=2*A1-3
3	=A2-A1/4

- 1) 21 2) 18 3) 9 4) 4

4. По данным электронной таблицы определите значение ячейки А3.

	А
1	10
2	=5-2*A1
3	=A1+A2/3

1) -15

2) -3

3) 10

4) 5

Пример 2.2. Дана таблица:

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1		ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ
2	Автобус	10,00р	14,00р	14,00р	14,00р	10,00р	8,00р
3	Троллейбус	8,00р	10,00р	10,00р	12,00р	10,00р	10,00р
4	Трамвай	8,00р	8,00р	8,00р	8,00р	8,00р	8,00р
5	Итого						
6					=СРЗНАЧ(В3:Г3)		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки Е6.

Решение. Формула **=СРЗНАЧ(В3:Г3)** позволяет найти среднее значение чисел, расположенных в ячейках В3, С3, Д3, Е3, Ф3 и Г3. Всего шесть ячеек. Следовательно, для нахождения среднего значения нужно сумму значений этих ячеек разделить на 6.

Находим: $(8 + 10 + 10 + 12 + 10 + 10)/6 = 10$.

Ответ: 10.

Задачи для самостоятельного решения

5. Дана таблица:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	1 тур	2 тур	3 тур
2	Авидов	Иван	50	76	48
3	Азиков	Дмитрий	54	62	71
4	Алиева	Улькер	100	100	76
5	Альминас	Дмитрий	34	67	87
6	Арбузов	Николай	65	65	65
7	Архипенко	Анастасия	78	55	78
8		=СУММЕСЛИ(С2:С7;"< 60")			

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки В8.

6. Дана таблица:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	1 тур	2 тур	3 тур
2	Авидов	Иван	50	76	48
3	Азиков	Дмитрий	54	62	71
4	Алиева	Улькер	100	100	76
5	Альминас	Дмитрий	34	67	87
6	Арбузов	Николай	65	65	65
7	Архипенко	Анастасия	78	51	78
8		=СЧЁТЕСЛИ(D2:D7;"> 65")			

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки В8.

7. Дана таблица:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	1 тур	2 тур	3 тур
2	Авидов	Иван	50	76	48
3	Азиков	Дмитрий	54	62	71
4	Алиева	Улькер	100	100	76
5	Альминас	Дмитрий	34	67	87
6	Арбузов	Николай	65	65	64
7	Архипенко	Анастасия	78	55	78
8		=СРЗНАЧЕСЛИ(E2:E7;"< 70")			

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки В8.

8. Дана таблица в режиме отображения формул:

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Фамилия	Имя	матем.	русс.	инфор.	ср. балл
2	Долоков	Александр	5	5	5	=СРЗНАЧ(D2:F2)
3	Донскова	Анастасия	4	4	5	=СРЗНАЧ(D3:F3)
4	Дробина	Раиса	5	4	4	=СРЗНАЧ(D4:F4)
5	Енокян	Оганес	5	3	4	=СРЗНАЧ(D5:F5)
6	Житин	Максим	2	3	3	=СРЗНАЧ(D6:F6)
7	Зеленский	Кирилл	3	2	3	=СРЗНАЧ(D7:F7)
8		=СЧЁТЕСЛИ(G2:G7;">3")				

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки С8.

9. В табличном процессоре (Microsoft Excel) введена следующая таблица (включён режим показа формул):

	A	B	C
1	11	45	=IF(A1>\$B\$4;B1;0)
2	18	22	=IF(A2>\$B\$4;B1;0)
3	34	16	=IF(A3>\$B\$4;B1;0)
4		21	

Какие значения появятся в ячейках C1, C2, C3 в режиме показа значений?

- 1) 0, 0, 16 2) 0, 0, 45 3) 45, 45, 0 4) 0, 45, 21

10. В табличном процессоре (Microsoft Excel) введена таблица, в которой для каждого из трёх школьников указан средний балл (оценка) за полугодие:

	A	B	C
1	Фамилия Имя	Средний балл	
2	Петров Илья	4,3	
3	Сидоров Алексей	3,6	
4	Игнатьев Сергей	4,8	
5			

Какую формулу нужно ввести в ячейку B5, чтобы посчитать средний балл для всей группы?

- 1) =СУММ(B2:B4)%3 2) =СУММ(B2:B4)/B
3) =СУММ(B2:B4)/3 4) =СУММ(B2-B4)/B

Пример 2.3. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных по учебникам, хранящимся в библиотеке.

Наименование книги	Год издания	Класс	Количество экземпляров
Математика	2008	5	60
Русский язык	2009	6	50
Геометрия	2008	10	20
Алгебра	2009	9	23
Информатика	2008	10	20
Русский язык	2009	7	30
Геометрия	2008	11	60

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию:
 "Год издания= 2008 **И** Количество экземпляров < 60"?

Решение. В представленном фрагменте таблицы условию «Год издания = 2008» удовлетворяют 4 записи. Из них второму условию «Количество экземпляров < 60» удовлетворяют только две (третья и пятая) записи.

Ответ: 2.

Задачи для самостоятельного решения

11. Сколько записей в таблице, представленной ниже, удовлетворяют условию:

«Гарантия=24 **ИЛИ** (Минимальная цена < 9000 **И** Количество экземпляров < 18)»?

Тип товара	Гарантия	Минимальная цена	Количество экземпляров
Телевизор	12	4000	15
Компьютер	24	16000	7
Ноутбук	24	21000	9
Холодильник	36	9000	13
DVD-плеер	18	2000	14
Моб. телефон	12	2000	22
КПК	12	7000	18

12. Сколько записей в нижеследующем фрагменте таблицы удовлетворяют условию:

«Срок годности <= 2010 **И** (Цена <= 200 **ИЛИ** Процент наценки = 40%)»?

Номер	Наименование	Срок годности	Цена	Группа	Процент наценки
1	Термометр	2011	12	А	40%
2	Аспирин	2009	340	Б	20%
3	Анальгин	2010	120	Б	50%
4	Салфетки	2010	125	А	40%
5	Микролакс	2009	245	Б	40%
6	Капли в нос	2012	205	Б	25%

13. Сколько записей в нижеследующем фрагменте таблицы удовлетворяют условию:

«Срок годности > 2010 **ИЛИ** (Группа = 'Б' **И**
Процент наценки < 50%)»?

Номер	Наименование	Срок годности	Цена	Группа	Процент наценки
1	Термометр	2011	12	А	40%
2	Аспирин	2009	340	Б	20%
3	Анальгин	2010	120	Б	50%
4	Салфетки	2010	125	А	40%
5	Микролакс	2009	245	Б	40%
6	Капли в нос	2012	205	Б	25%

14. В таблице «Успеваемость» школьной базы данных есть числовые поля «Информатика» и «Математика», содержащие средний бал учащихся по данным предметам за учебный год. К этой таблице осуществлялся запрос по условию:

«(Информатика < 4) **ИЛИ** (Математика < 4,2)».

Какое из указанных условий для запроса не обязательно соответствует подмножеству записей, выдаваемых данным запросом?

- 1) «(Информатика < 4,5) **И** (Математика < 4,2)»
- 2) «(Информатика > 3) **ИЛИ** (Математика < 4)»
- 3) «Математика < 4»
- 4) «Информатика < 3,5»

15. В таблице «Успеваемость» школьной базы данных есть числовые поля «Четверть1» и «Четверть2», содержащие средний балл по предметам учащегося соответственно за 1-ю и 2-ю четверть. К этой таблице осуществлялся запрос по условию:

«(Четверть1 > 3,2) **И** (Четверть2 > Четверть1)».

Какое из указанных условий для запроса соответствует подмножеству (возможно, пустому) записей, выдаваемых данным запросом?

- 1) «(Четверть1 > 3,2) **И** (Четверть2 >= Четверть1)»
- 2) «(Четверть1 > 3,2) **И** (Четверть2 >= 4,1) **И** (Четверть1 < 4,2)»
- 3) «Четверть1 > 3,3»
- 4) «Четверть2 > Четверть1»

Пример 2.4. Дана таблица:

	A	B	C
1	2	1	4
2	3	5	
3	=A\$1*\$B2+A2		

Ячейку A3 скопировали в ячейку C2. Какое числовое значение получили в C2?

Решение. Формула =A\$1*\$B2+A2, содержащаяся в ячейке A3, содержит смешанные ссылки. Ячейка C2 расположена относительно ячейки A3 на две позиции правее и на одну строку выше. Следовательно, при копировании ячейки A3 в ячейку C2 не зафиксированные в формуле обозначения столбцов (перед которыми не стоит символ \$) будут смещены на две позиции правее, а номера не зафиксированных строк уменьшатся на 1. Поэтому в ячейке C2 в результате копирования получим формулу =C\$1*\$B1+C1. Подставляя в эту формулу значения соответствующих ячеек, получим 8.

Ответ: 8.

Задачи для самостоятельного решения

16. В ячейке C1 записана формула = 2*\$B1. Какой вид приобретёт эта формула после того, как её скопируют из ячейки C1 в ячейку C2?

- 1) = 2 * \$C1 2) = 2 * \$B2 3) = 3 * B2 4) = 3 * \$C2

17. Дана таблица:

	A	B	C
1	7	3	=2*A1-B\$2
2	2	5	

Чему будет равно значение (результат вычисления формулы) ячейки C2, если в неё скопировать ячейку C1?

- 1) 1 2) 11 3) 9 4) -1

18. Дана таблица:

	A	B	C
1	1	2	=B\$1
2	3	4	

Чему будет равно значение (результат вычисления формулы) ячейки C2, если в неё скопировать ячейку C1?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

19. Дана таблица:

	A	B	C
1	3	8	
2	6	1	=3*A\$1-B2

Чему будет равно значение (результат вычисления формулы) ячейки C1, если в неё скопировать ячейку C2?

- 1) 1 2) 8 3) 17 4) 10

20. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	4	5	-1	
2	-6	-2	2	
3	0	3	-5	

В ячейку D1 введена формула = C1 * \$B\$1 + A2, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

- 1) 4 2) 10 3) -10 4) -4

21. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3	2	0	
2	4	-2	1	
3	5	8	-1	

В ячейку D1 введена формула = C1 + \$B\$1 * A2, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

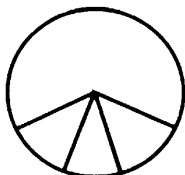
- 1) 11 2) 15 3) -9 4) 9

Пример 2.5. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

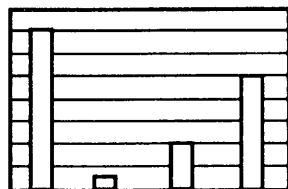
	A	B
1	3	$= 3 * A1 + A2$
2	-2	$= A1 + A2/2$
3		$= A2 + 4$
4		$= A1 + 2$

После выполнения вычислений построили диаграмму по значениям диапазона B1 : B4. Укажите номер диаграммы, которая правильно отражает данные, представленные в таблице.

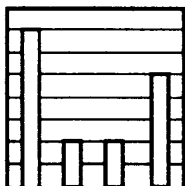
1)



2)



3)



4)



Решение. В результате вычислений в диапазоне B1 : B4 появятся, соответственно, следующие значения $B1 = 7$, $B2 = 2$, $B3 = 2$, $B4 = 5$. Этому набору значений соответствует только диаграмма 3.

Ответ: 3.

Задачи для самостоятельного решения

22. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	6	$=A1/3$	$=A1-B1$	$=B2+C1$
2	$=C1+1$	1	6	

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A1:D1. Укажите номер получившейся диаграммы (см. рис. 42).

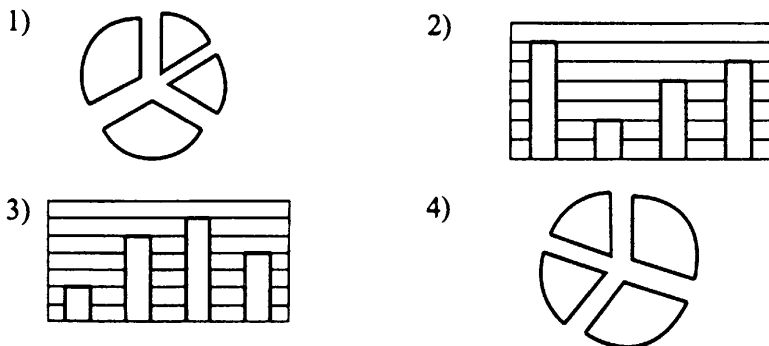


Рис. 42.

23. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		7	5	
2	$= (B1 - C1) / 2$	$= C1 - 4$	$= B2 + A2$	$= C1 - B2$

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите номер получившейся диаграммы (см. рис. 43).

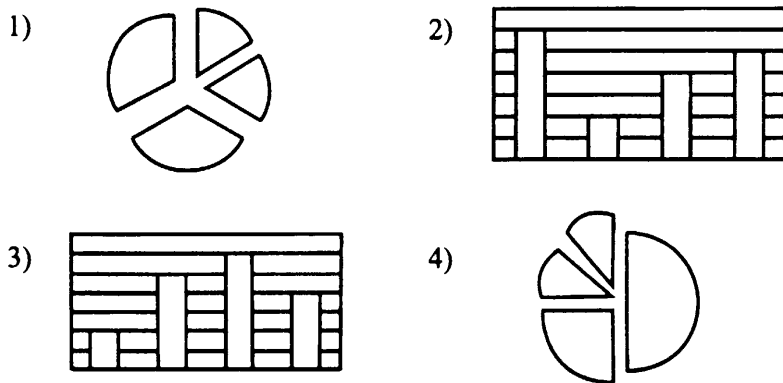


Рис. 43.

24. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	2	3	6	2
2	$= 3 * A1 + D1$	$= C1 * B1 - 10$		$= B1 * C1 - D1$

Какая формула может быть записана в ячейке С2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек А2:D2 соответствовала рисунку 44?

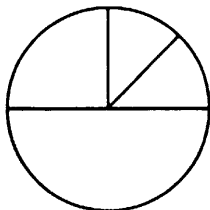


Рис. 44.

1) = (C1 + D1) * A1

2) = 2 * B1 * C1

3) = (A1 + B1) * C1 + 2

4) = A1 * 10

25. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	1	4	3	8
2	=A1+C1	=A1*B1		=(A1+C1)*3

Какая формула может быть записана в ячейке С2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек А2:D2 соответствовала рисунку 45?

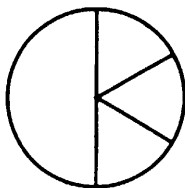


Рис. 45.

1) = B1 + D1

2) = D1/B1 + 2

3) = (A1 + B1) * C1

4) = C1 * D1

26. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1		16	
2	=6*A1	=B1/4	=4*C1-2

Какие числа должны быть записаны в ячейках A1, C1 соответственно, чтобы диаграммы, построенные по значениям диапазонов ячеек A1:C1 (диаграмма 1) и по значениям диапазонов ячеек A2:C2 (диаграмма 2), соответствовали рисунку 46?

Диаграмма 1

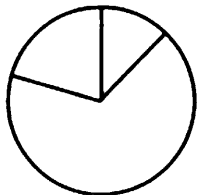


Диаграмма 2

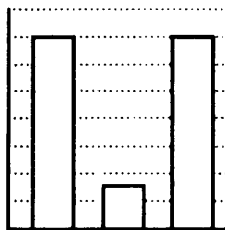


Рис. 46.

1) 1, 2

2) 5, 5

3) 8, 16

4) 3, 5

27. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1			2
2	=A1*2	=B1*2	=C1*5

Какие числа должны быть записаны в ячейках A1, B1 соответственно, чтобы диаграммы, построенные по значениям диапазонов ячеек A1:C1 (диаграмма 1) и по значениям диапазонов ячеек A2:C2 (диаграмма 2), соответствовали рисунку 47?

Диаграмма 1

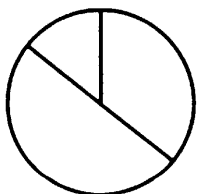


Диаграмма 2

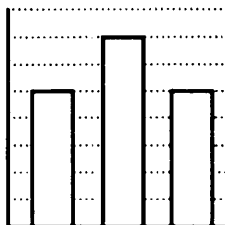


Рис. 47.

1) 7, 4

2) 3, 3

3) 5, 7

4) 2, 5

28. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	6		
2	$=4*B1$	$=2*A1$	$=6*C1$

Какие числа должны быть записаны в ячейках B1, C1 соответственно, чтобы диаграммы, построенные по значениям диапазонов ячеек A1:C1 (диаграмма 1) и по значениям диапазонов ячеек A2:C2 (диаграмма 2), соответствовали рисунку 48?

Диаграмма 1

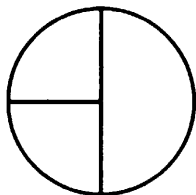


Диаграмма 2

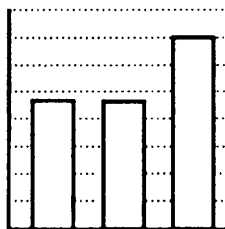


Рис. 48.

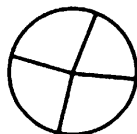
29. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	$=D2$	$=D2+A2$	$=A1+B1$	$=B1+C1$
2	2			1

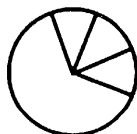
После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A1:D1.

Укажите получившуюся диаграмму (см. рис. 49).

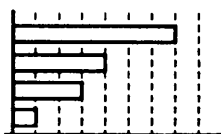
1)



2)



3)



4)

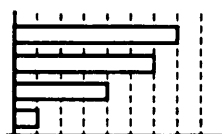


Рис. 49.

30. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B
1	=B1	2
2	=A1	3
3	=A1+B2	
4	=A2+A3	

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A1:A4.

Укажите получившуюся диаграмму (см. рис. 50).

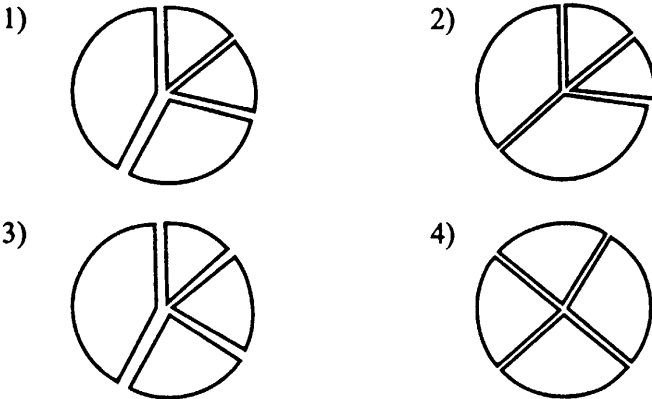


Рис. 50.

31. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	=B2-A2	=A2+A1	=2*B1-A1	=C1-10
2		8		

Какое значение должно быть записано в ячейке A2, чтобы после выполнения вычислений была построена диаграмма (см. рис. 51) по значениям диапазона ячеек A1:D1?

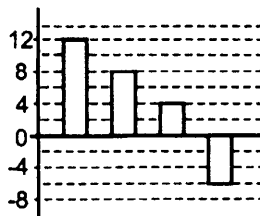


Рис. 51.

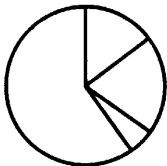
32. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	$=A2-3$	$=A1*4/B2$	$=B1-B2$	$=B1/C1*B2$
2	6	3		

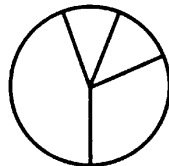
После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A1:D1.

Укажите получившуюся диаграмму (см. рис. 52).

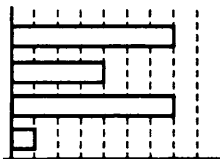
1)



2)



3)



4)

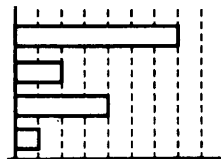


Рис. 52.

33. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	$=(B2-3*A2)/7$	$=3*A2+4*A1$	$=(2*B1-C2)/5$	$=C1-4$
2	-3	5		

Какое значение должно быть записано в ячейке C2, чтобы после выполнения вычислений была построена диаграмма (см. рис. 53) по значениям диапазона ячеек A1:D1?

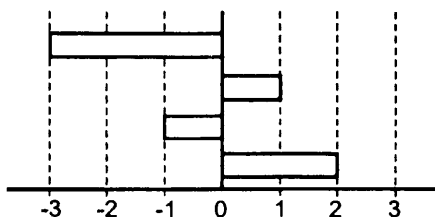


Рис. 53.

Пример 2.6. По результатам тестирования учащихся девятых классов была составлена таблица 1:

Таблица 1

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Фамилия	Имя	Класс	вопр.1	вопр.2	вопр.3	вопр.4
2	Антонов	Юрий	9А	4	5	5	3
3	Апельсинов	Андрей	9Б	7	8	8	5
4	Бабкин	Николай	9А	4	3	3	3
5	Вдовикин	Андрей	9Б	6	5	6	7
6	Великанова	Дарья	9А	4	7	5	4
7	Галдовский	Геннадий	9А	8	5	7	4
8	Данилов	Михаил	9А	5	4	6	8
9	Ефремова	Ангелина	9Б	6	8	8	8
10	Жукова	Мария	9А	8	3	4	4
11	Захаров	Андрей	9Б	8	6	6	7
12	Игнатьева	Ксения	9А	4	8	7	4
13	Смирнов	Алексей	9А	8	5	7	6
14	Свинцова	Анна	9А	8	6	7	7

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку Н2, чтобы после ее копирования в ячейки диапазона Н3:Н15 значения этих ячеек соответствовали среднему баллу каждого из учеников 9А класса, получивших по 1-му и 3-му вопросам не более 5;

2) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку Н16, чтобы её значение соответствовало среднему баллу по всем отобраным учащимся.

Решение. 1) В ячейку Н2 запишем формулу =ЕСЛИ(И(С2="9А";D2<6;F2<6);СУММ(D2:G2)/4;"-"). Далее скопируем (протягиваем) содержимое этой ячейки в ячейки Н3:Н15.

2) В ячейке Н16 запишем формулу =СРЗНАЧ(Н2:Н15).

Ответ: 1) =ЕСЛИ(И(С2="9А";D2<6;F2<6);СУММ(D2:G2)/4;"-"); 2) =СРЗНАЧ(Н2:Н15).

2.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки С1.

	A	B	C
1	12	=A1-5	=A1*B1

1) 24

2) 19

3) 60

4) 84

2. Дана таблица:

	A	B	C	D	E
1	Фамилия	Имя	матем.	русский	инфор.
2	Долоков	Александр	5	5	5
3	Донскова	Анастасия	4	4	5
4	Дробина	Раиса	5	4	4
5	Еномян	Оганес	5	3	4
6	Житин	Максим	2	3	3
7	Зеленский	Кирилл	3	3	3
8			=СЧЁТЕСЛИ(С2:Е7;"= 3")		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки С8.

3. Сколько записей в представленной ниже таблице удовлетворяет условию

«Пол='ж' **ИЛИ** (Стаж > 17 **И** Возраст < 40)»?

Сотрудник	Пол	Стаж	Возраст
Иванов	м	8	27
Сиденко	ж	10	30
Петров	м	25	52
Сидоров	м	19	35
Захаренко	ж	12	48
Купко	м	21	56
Фетин	м	6	33

4. Дана таблица:

	A	B	C
1	3	2	
2	5	1	=2*A\$1-3*\$B2

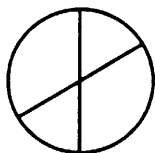
Чему будет равно значение (результат вычисления формулы) ячейки С1, если в неё скопировать ячейку С2?

5. Дан фрагмент электронной таблицы:

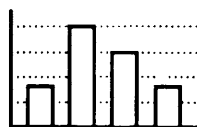
	A	B	C	D
1	2	0		3
2	=A1	=D1-B1	=D1-A1	=2*C2

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям ячеек диапазона A2:D2. Укажите получившуюся диаграмму (см. рис. 54).

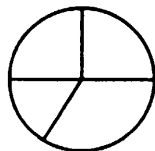
1)



2)



3)



4)

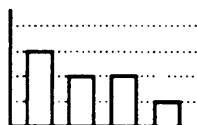


Рис. 54.

6. В таблице 2 содержатся сведения о книгах на складе.

Таблица 2

	A	B	C	D	E
1	Наименование	Остаток, шт	Цена	Стр.	
2	Налоговый кодекс РФ	3000	89,90р.	860	
3	Трудовой кодекс РФ	150	36,90р.	208	
4	Бюджетный кодекс РФ	1200	52,90р.	246	
5	Семейный кодекс РФ	560	23,90р.	58	
6	Земельный кодекс РФ	240	28,90р.	77	
7	ФЗ "Об образовании"	650	34,90р.	135	
8	ФЗ "О рекламе"	1000	24,90р.	37	

В столбце **A** таблицы записано наименование книги, в столбце **B** — количество книг на складе, в столбце **C** — цена одной книги, в **D** — количество страниц книги.

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1а) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку E2, чтобы после её копирования в ячейки диапазона E3:E8 значения этих ячеек позволяли определять суммарную стоимость остатков книг на складе по каждому наименованию.

1б) на основе полученных данных укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F2 для нахождения минимальной суммарной стоимости остатков книг на складе по каждому наименованию.

2) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F3 для подсчёта количества наименований, имеющих остаток менее 1200 штук.

Задание для выполнения на компьютере.

Откройте файл с электронной таблицей («Вариант 1.xls»). На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1) *Найдите наименьшую суммарную стоимость книг на складе среди всех наименований.*

2) *Какое количество наименований имеет остаток менее 1200 штук. Ответ запишите в ячейку F3.*

Полученную таблицу сохраните под своей фамилией.

Вариант № 2

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки C1.

	A	B	C
1	8	=A1*3	=A1+B1

1) 32

2) 64

3) 24

4) 11

2. Дана таблица:

	A	B	C	D	E
1	Фамилия	Имя	матем.	русский	инфор.
2	Долоков	Александр	5	5	5
3	Донскова	Анастасия	4	4	5
4	Дробина	Раиса	5	4	4
5	Еномян	Оганес	5	3	4
6	Житин	Максим	2	3	3
7	Зеленский	Кирилл	3	2	3
8			=СУММЕСЛИ(C2:E7;"< 3")		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки C8.

3. Сколько записей в следующем фрагменте результатов тестирования удовлетворяет условию

«Пол='ж' И (Математика < 81 ИЛИ Информатика \geq 71)»?

Фамилия	Пол	Математика	Русский язык	Информатика
Иванова	ж	82	56	71
Воронин	м	43	65	76
Роднина	ж	55	70	81
Зайцев	м	33	25	40
Ложкин	м	80	70	80

4. Дана таблица:

	A	B	C
1	4	-2	$=3*A1-B*2$
2	6	2	

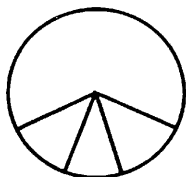
Чему будет равно значение (результат вычисления формулы) ячейки C2, если в неё скопировать ячейку C1?

5. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

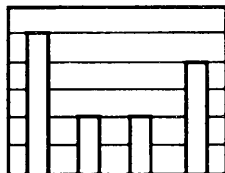
	A	B
1	1	$=2*A1+A2$
2	3	$=(A1+A2)/2$
3		$=3*A2-5$
4		$=A1+2$

После выполнения вычислений построили диаграмму по значениям диапазона B1 : B4. Укажите номер диаграммы, которая правильно отражает данные, представленные в таблице.

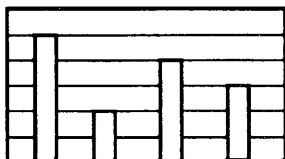
1)



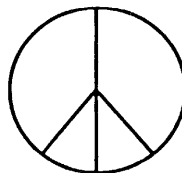
2)



3)



4)



6. В таблице 3 содержатся сведения о книгах на складе.

Таблица 3

	А	В	С	Д	Е
1	Наименование	Остаток, шт	Цена	Стр.	
2	Налоговый кодекс РФ	3000	89,90р.	860	
3	Трудовой кодекс РФ	150	36,90р.	208	
4	Бюджетный кодекс РФ	1200	52,90р.	246	
5	Семейный кодекс РФ	560	23,90р.	58	
6	Земельный кодекс РФ	240	28,90р.	77	
7	ФЗ "Об образовании"	650	34,90р.	135	
8	ФЗ "О рекламе"	1000	24,90р.	37	

В столбце **А** таблицы записано наименование книги, в столбце **В** — количество книг на складе, в столбце **С** — цена одной книги, в **Д** — количество страниц книги.

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1а) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку Е2, чтобы после её копирования в ячейки диапазона Е3:Е8 значения этих ячеек позволяли определять стоимость одной страницы книги соответствующего наименования.

1б) на основе полученных данных укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F2 для нахождения максимальной стоимости одной страницы книги по всем наименованиям.

2) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F3 для подсчёта количества книг (наименований), объём которых менее 100 страниц.

Задание для выполнения на компьютере.

Откройте файл с электронной таблицей («Вариант 2.xls»). На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1) *Найдите максимальную суммарную стоимость одной страницы книги среди всех наименований (с точностью не менее двух знаков после запятой).*

2) *Сколько книг (наименований) имеет объём менее 100 страниц. Ответ запишите в ячейку F3.*

Полученную таблицу сохраните под своей фамилией.

Вариант № 3

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки С1.

	A	B	C
1	22	=A1*2	=A1+B1

2. Дана таблица:

	A	B	C	D	E	F
1		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
2	Автобус	10,00р.	14,00р.	14,00р.	14,00р.	10,00р.
3	Троллейбус	8,00р.	3,00р.	10,00р.	12,00р.	10,00р.
4	Трамвай	8,00р.	8,00р.	8,00р.	8,00р.	8,00р.
5				=МАКС(B2:F2)		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки D5.

- 1) 8,00 р. 2) 12,00 р. 3) 14,00 р. 4) 10,00 р.

3. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных сведений о федеральных округах.

Федеральный округ	Площадь, тыс. кв. км	Население, тыс. чел.	Количество городов
Центральный	651	37733	304
Северо-Западный	1678	13832	146
Южный	589	22850	135
Приволжский	1038	30902	196
Уральский	1789	12316	114
Сибирский	5115	19901	114
Дальневосточный	6216	6634	70

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

**НЕ ((Площадь, тыс. кв. км < 1000) ИЛИ
(Население, тыс. чел. > 15000))?**

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

4. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3	8	2	
2	4	6	12	
3	4	5	1	

В ячейку D3 введена формула $=2*B\$3-\$A2$, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	5	1	6	3
2	$=C1*A1/10$		$=2*A1+D1-B1$	$=B1*C1$

Какая формула может быть записана в ячейке B2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку 55?

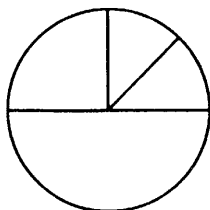


Рис. 55.

$$1) = A1 + B1$$

$$2) = (A1 - 1) * D1$$

$$3) = C1 - D1$$

$$4) = C1 - B1$$

6. В электронную таблицу занесли данные наблюдения за погодой в течение одного года. Ниже приведены первые восемь строк данной таблицы (см. табл. 4).

В столбце A указаны названия городов; в столбце B — названия месяцев; в столбце C — количество выпавших осадков (в миллиметрах) для указанного месяца; в столбце D — среднесуточная температура воздуха для указанного месяца. Всего в электронной таблице имеются данные о 1002 городах.

Таблица 4

	А	В	С	Д
1	Город	Месяц	Осадки	Температура
2	Адыгейск	февраль	274	4,4
3	Майкоп	март	606	-5,9
4	Горно-Алтайск	апрель	607	0,6
5	Алейск	май	301	6,4
6	Барнаул	июнь	491	-2,1
7	Белокуриха	июль	602	9,0
8	Бийск	август	283	-7,4

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку G1 для подсчёта среднего количества осадков, выпавших в июле.

2) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку G2 для подсчёта среднего количества осадков в те дни, когда температура была выше 10 °С.

Задание для выполнения на компьютере.

Откройте файл с электронной таблицей («Вариант 3.xls»). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса:

1) *Найдите среднее количество осадков, выпавших в июле. Ответ на этот вопрос запишите в ячейку G1 таблицы.*

2) *Сколько в среднем выпало осадков в те дни, когда температура была выше 10 °С? Ответ запишите в ячейку G2 таблицы.*

Ответы должны быть вычислены с точностью не менее двух знаков после запятой. Полученную таблицу сохраните под своей фамилией.

Вариант № 4

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки C1.

	А	В	С
1	22	=A1*3	=B1-A1

2. Дана таблица:

	A	B	C	D	E	F
1		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
2	Автобус	10,00р.	14,00р.	14,00р.	14,00р.	10,00р.
3	Троллейбус	8,00р.	10,00р.	10,00р.	12,00р.	10,00р.
4	Трамвай	8,00р.	8,00р.	8,00р.	8,00р.	7,00р.
5				=СУММ(B3:F3)		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки D5.

- 1) 62,00 р. 2) 50,00 р. 3) 60,00 р. 4) 39,00 р.

3. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных сведений о федеральных округах.

Федеральный округ	Площадь, тыс. кв. км	Население, тыс. чел.	Количество городов
Центральный	653	38820	304
Северо-Западный	1678	13801	146
Южный	417	13964	135
Приволжский	1037	29739	191
Уральский	1789	12234	112
Сибирский	5115	19293	132
Дальневосточный	6216	6227	68
Северо-Кавказский	172	9590	56
Крымский	27	2342	19

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

НЕ ((Количество городов < 150) ИЛИ НЕ (Население, тыс. чел. > 15000))?

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

4. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	1	5	8	
2	7	3	9	
3	4	2	7	

В ячейку D3 введена формула =4*B\$2-\$C3, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3	2	10	1
2	$=C1/2$		$=3*D1+B1$	$=2*C1-(A1+B1)$

Какая формула может быть записана в ячейке B2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку 56?

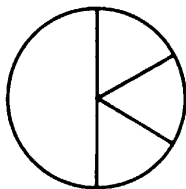


Рис. 56.

$$1) = 3 * A1 - D1 + B1$$

$$2) = 5 * A1$$

$$3) = A1 + B1$$

$$4) = C1 * A1 - B1 * 10$$

6. В электронную таблицу занесли информацию о результатах 4 туров олимпиады по информатике. Ниже приведены первые восемь строк таблицы.

	A	B	C	D	E	F
1	Фамилия	Имя	1 тур	2 тур	3 тур	4 тур
2	Колокольникова	Мария	87	67	87	93
3	Набиуллин	Констатин	65	75	94	61
4	Секлетов	Сергей	89	67	85	53
5	Страбыкин	Андрей	45	65	85	95
6	Талатин	Евгений	89	65	89	54
7	Хусаинова	Антонина	66	64	54	56
8	Даровских	Алексей	77	55	66	88

Каждая строка таблицы содержит запись об одном участнике. В столбце **A** записаны фамилии участников; в столбце **B** — имена участников; в столбцах **C**, **D**, **E** и **F** — количество баллов, полученных на каждом туре. В электронную таблицу занесены результаты 300 учащихся.

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задание:

1) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку H2 для подсчёта количества участников, набравших по каждому из туров более 80 баллов.

2а) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку G2, чтобы после её копирования в ячейки диапазона G3:G8 значения этих ячеек позволяли определять суммарное количество баллов за 4 тура для каждого из участников;

2б) на основе полученных данных укажите, какую формулу нужно записать в ячейку H3 для подсчёта количества участников, суммарный средний балл которых не превышает 200.

Задание для выполнения на компьютере.

Откройте файл с электронной таблицей («Вариант 4.xls»). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса:

1) Каково количество участников, набравших по каждому из туров более 80 баллов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H2 таблицы с точностью до сотых.

2) Сколько участников имеет суммарный средний балл, не превышающий 200? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H3 таблицы.

Полученную таблицу сохраните под своей фамилией.

Примечание. При решении допускается использование любых возможностей электронных таблиц. Допускаются вычисления при помощи ручки и бумаги. Использование калькуляторов не допускается.

Вариант № 5

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки A3.

	A
1	15
2	=A1-3
3	=3*A2-10

2. Дана таблица в режиме отображения формул:

	А	В	С	D	Е
1	Фамилия	Имя	Количество	Сумма, руб.	Скидка, %
2	Володарцева	Наталья	2	26390	3
3	Глинских	Вячеслав	1	15600	6
4	Гонта	Тарас	8	12200	0
5	Урман	Ольга	2	4000	3
6	Алифиров	Александр	5	200	6
7	Хазин	Леонид	12	12300	6
8			=МИН(D2:D7)-СРЗНАЧ(E2:E7)		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки С8.

3. Дан фрагмент базы данных, которая содержит сведения о сотрудниках фирмы.

	Ф.И.О.	Пол	Возраст	Ставка
1	Апраксина Е.	жен.	25	1
2	Брошкин А.	муж.	42	0,8
3	Захаров В.	муж.	33	1
4	Ильин А.	муж.	28	1
5	Колотнёв П.	муж.	29	1,4
6	Нужнина К.	жен.	35	0,5

Выберите условие для поиска записей о женщинах младше 30 лет, работающих на полставки.

- 1) (Пол=«жен.») И (Ставка=0,5) ИЛИ (Возраст<30)
- 2) (Ставка<1) И (Пол=«жен.») И (Возраст<30)
- 3) (Пол=«жен.») ИЛИ (Возраст<30) И (Ставка=0,5)
- 4) (Пол=«жен.») И (Ставка=0,5) И (Возраст<30)

4. Какая формула будет получена в ячейке С3 при копировании в неё ячейки С2?

	А	В	С
1	30		
2	12	4	=\$A\$1*A2+B2
3	23	5	

1) = A1 * A2 + B2

2) = A1 * \$A\$2 + \$B\$2

3) = \$A\$1 * A3 + B3

4) = \$A\$2 * A3 + B3

5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	6	4	9	
2	=A1+2*B1	=2*C1/3	=B1+D1	=(C1-A1)*B1+D1

Какое число должно быть записано в ячейке D1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку 57?

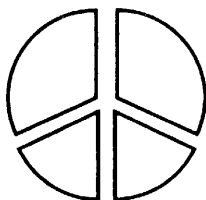


Рис. 57.

6. Расписание прибытия и отправления поездов для некоторой железнодорожной станции, составленное на определённую дату, хранят в виде таблицы 5.

Таблица 5

	A	B	C	D
1	№ поезда	прибытие	отправление	направление
2	86	0:03	21:10	Южное
3	582	0:04	3:00	Южное
4	366	0:35	14:37	Южное
5	305	0:50	15:32	Южное
6	62	2:07	19:50	Северное
7	95/96	2:14	16:49	Северное
8	146	3:25	22:28	Северное

В столбце **A** этой таблицы записан номер поезда, в столбце **B** — время прибытия, в столбце **C** — время отправления, в **D** — направление.

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F2 для определения количества поездов южного направления.

2а) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку E2, чтобы после её копирования в ячейки диапазона E3:E8 значения этих ячеек позволяли определять продолжительность каждой стоянки;

2б) на основе полученных данных укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F3 для подсчёта количества стоянок с наименьшей продолжительностью.

Задание для выполнения на компьютере.

Откройте файл с электронной таблицей («Вариант 5.xls»). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса:

1) *Сколько поездов отправляются в южном направлении? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку F2 таблицы.*

2) *Какое количество стоянок имеют наименьшую продолжительность? Ответ на этот вопрос, с точностью до десятых, запишите в ячейку F3 таблицы.*

Полученную таблицу сохраните под своей фамилией.

Примечание. При решении допускается использование любых возможностей электронных таблиц. Допускаются вычисления при помощи ручки и бумаги. Использование калькуляторов не допускается.

Вариант № 6

1. По данным электронной таблицы определите значение ячейки A3.

	A
1	10
2	=18-A1
3	=2+3*A2

2. Дана таблица в режиме отображения формул:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	Количество	Сумма, руб.	Скидка, %
2	Володарцева	Наталья	2	26390	3
3	Глинских	Вячеслав	1	15600	6
4	Гонта	Тарас	8	12200	0
5	Урман	Ольга	2	4000	3
6	Алифиров	Александр	5	200	6
7	Хазин	Леонид	12	12300	6
8			=МАКС(Е2:Е7)*СРЗНАЧ(С2:С7)		

Укажите значение (результат вычисления формулы) ячейки С8.

3. Дан фрагмент базы данных, которая содержит сведения о сотрудниках фирмы.

	Ф.И.О.	Пол	Возраст	Ставка
1	Апраксина Е.И.	жен.	25	1
2	Брошкин А.И.	муж.	42	0,8
3	Захаров В.М.	муж.	33	1
4	Ильин А.А.	муж.	28	1
5	Колотнёв П.Т.	муж.	29	1
6	Нужнина К.Л.	жен.	35	0,5

Выберите условие поиска записей обо всех работающих на полную ставку мужчинах старше 25 лет.

- 1) (Пол=«муж.») И (Ставка=1) И (Возраст>25)
- 2) (Пол=«муж.») ИЛИ (Ставка>1)
- 3) (Ставка=1) ИЛИ (Пол=«муж.») И (Возраст>25)
- 4) (Пол=«муж.») ИЛИ (Возраст>25) И (Ставка=1)

4. Какая формула будет получена в ячейке С2 при копировании в неё ячейки С1?

	А	В	С
1	15	2	=СУММ(А1:В1)*\$В\$3
2	10	2	
3	25	5	

- 1) =СУММ(А1:В1)*\$В\$4
- 2) =СУММ(А2:В2)*\$В\$4
- 3) =СУММ(А1:В1)*\$В\$3
- 4) =СУММ(А2:В2)*\$В\$3

5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	5	7	11	
2	$=A1+2*B1$	$=(B1+C1)/2$	$=C1+B1-D1$	$=(A2+B2)/2$

Какое число должно быть записано в ячейке D1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку 58?

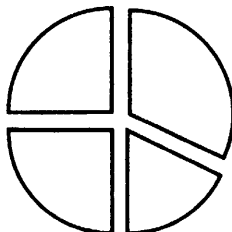


Рис. 58.

6. Расписание прибытия и отправления поездов для некоторой железнодорожной станции, составленное на определённую дату, хранят в виде таблицы 6.

Таблица 6

	A	B	C	D
1	№ поезда	прибытие	отправление	направление
2	86	0:03	0:05	Южное
3	115	17:16	17:26	Северное
4	411	13:02	13:27	Северное
5	144	17:20	17:25	Южное
6	288	23:16	23:21	Южное
7	366	0:35	0:45	Южное
8	80	12:54	13:09	Северное

В столбце **A** этой таблицы записан номер поезда, в столбце **B** — время прибытия, в столбце **C** — время отправления, в **D** — направление.

На основании данных, содержащихся в этой таблице, выполните задания:

1) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F2 для определения количества поездов, прибывших на данную станцию раньше часа дня (13:00).

2а) укажите, какую формулу нужно записать в ячейку E2, чтобы после её копирования в ячейки диапазона E3:E8 значения этих ячеек позволяли определять продолжительность каждой стоянки;

2б) на основе полученных данных укажите, какую формулу нужно записать в ячейку F3 для подсчёта средней продолжительности стоянки поездов северного направления.

Задание для выполнения на компьютере.

Откройте файл с электронной таблицей («Вариант 6.xls»). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса:

1) Сколько поездов прибывает на данную станцию раньше часа дня (13:00)? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку F2 таблицы.

2) Какова средняя продолжительность стоянок поездов северного направления? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку F3 таблицы (в формате «Время xx:xx»).

Полученную таблицу сохраните под своей фамилией.

Примечание. При решении допускается использование любых возможностей электронных таблиц. Допускаются вычисления при помощи ручки и бумаги. Использование калькуляторов не допускается.

§ 3. Системы счисления

3.1. Типовые задачи

Пример 3.1. Дано $x = 14601_8$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x < y$?

- 1) 4700_8 2) 10000_8 3) 13700_8 4) 100000_8

Решение. Числа, записанные в одной системе счисления, сравнивают поразрядно (так же, как и в десятичной системе счисления), начиная со старшего разряда.

1) Число $4700_8 < 14601_8$, так как в числе 4700_8 количество разрядов меньше, чем в 14601_8 .

2) В числах 10000_8 и 14601_8 количество разрядов одинаково. В старших разрядах в обоих числах стоит 1. Однако в следующем разряде в числе 10000_8 стоит 0, а в числе 14601_8 — 4. Следовательно $10000_8 < 14601_8$.

3) В числах 13700_8 и 14601_8 количество разрядов одинаково. В старших разрядах в обоих числах стоит 1. Однако в следующем разряде в числе 13700_8 стоит 3, а в числе 14601_8 — 4. Следовательно $13700_8 < 14601_8$.

4) Число $100000_8 > 14601_8$, так как в числе 100000_8 количество разрядов больше, чем в 14601_8 .

Из предложенных ответов верным является 4.

Ответ: 4.

Задачи для самостоятельного решения

- Дано $x = 110011_2$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x < y$?
1) 100011_2 2) 110010_2 3) 110101_2 4) 11111_2
- Дано $x = 101010_2$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x > y$?
1) 111010_2 2) 100010_2 3) 1000010_2 4) 101011_2
- Дано $x = 1011010_2$, $y = 1011101_2$. Найдите двоичное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
1) 1001010_2 2) 1111010_2 3) 1011011_2 4) 1011010_2
- Дано $x = 1010101_2$, $y = 1111010_2$. Найдите двоичное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
1) 1111100_2 2) 1100100_2 3) 1010011_2 4) 11111010_2

5. Дано $x = 5261_8$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x > y$?
- 1) 5271_8 2) 1777_8 3) 6101_8 4) 10001_8
6. Дано $x = 276314_8$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x > y$?
- 1) 276414_8 2) 2076314_8 3) 275314_8 4) 276400_8
7. Дано $x = DA05_{16}$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x < y$?
- 1) $BA05_{16}$ 2) $D99C_{16}$ 3) FFF_{16} 4) $1000D_{16}$
8. Дано $x = 1F2C_{16}$. Какое из чисел y удовлетворяет условию $x > y$?
- 1) $1DC_{2_{16}}$ 2) $10F2C_{16}$ 3) $1F50_{16}$ 4) $1F2E_{16}$
9. Дано $x = 2DBA4_{16}$, $y = 2DC14_{16}$. Найдите шестнадцатеричное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
- 1) $2CBA4_{16}$ 2) $2CB64_{16}$ 3) $2DBD4_{16}$ 4) $2DC55_{16}$
10. Дано $x = 19973_{16}$, $y = 19A50_{16}$. Найдите шестнадцатеричное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
- 1) $1985A_{16}$ 2) $1976F_{16}$ 3) $1997F_{16}$ 4) $19B2D_{16}$

Пример 3.2. Переведите число 110110 из двоичной системы в десятичную.

Решение. $110110_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 4 + 2 = 54_{10}$.

Ответ: 54.

Задачи для самостоятельного решения

11. Переведите число 1010111 из двоичной системы в десятичную.
12. Переведите число 1111101 из двоичной системы в десятичную.
13. Переведите число 1111111 из двоичной системы в десятичную.
14. Переведите число 10000000000 из двоичной системы в десятичную.
15. Какое из десятичных чисел больше двоичного числа 11111₂?
- 1) 32_{10} 2) 31_{10} 3) 30_{10} 4) 29_{10}

16. Какое из десятичных чисел меньше двоичного числа 10000_2 ?
- 1) 20_{10} 2) 18_{10} 3) 16_{10} 4) 14_{10}
17. Чему равна сумма $11_2 + 101_2$?
- 1) 8_{10} 2) 10_{10} 3) 112_{10} 4) 11101_{10}
18. Чему равна сумма $111_2 + 10_2$?
- 1) 7_{10} 2) 9_{10} 3) 121_{10} 4) 11110_{10}
19. Чему равна сумма $1111_2 + 1_2$?
- 1) 16_{10} 2) 32_{10} 3) 1112_{10} 4) 11111_{10}
20. Чему равна сумма $111_2 + 111_2$?
- 1) 14_{10} 2) 77_{10} 3) 222_{10} 4) 111111_{10}

Пример 3.3. Переведите число 1506 из восьмеричной системы в десятичную.

Решение. $1506_8 = 1 \cdot 8^3 + 5 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 512 + 320 + 6 = 838_{10}$.

Ответ: 838.

Задачи для самостоятельного решения

21. Переведите число 100 из восьмеричной системы в десятичную.
22. Переведите число 777 из восьмеричной системы в десятичную.
23. Переведите число 2000 из восьмеричной системы в десятичную.
24. Переведите число 1074 из восьмеричной системы в десятичную.
25. Какое из десятичных чисел меньше восьмеричного числа 52_8 ?
- 1) 29_{10} 2) 42_{10} 3) 50_{10} 4) 48_{10}
26. Какое из десятичных чисел больше восьмеричного числа 100_8 ?
- 1) 32_{10} 2) 50_{10} 3) 64_{10} 4) 80_{10}
27. Чему равна сумма $7_8 + 13_8$?
- 1) 18_{10} 2) 20_{10} 3) 22_{10} 4) 713_{10}
28. Чему равна сумма $107_8 + 1_8$?
- 1) 72_{10} 2) 108_{10} 3) 110_{10} 4) 1071_{10}
29. Чему равна сумма $117_8 + 2_8$?
- 1) 1172_{10} 2) 81_{10} 3) 121_{10} 4) 119_{10}
30. Чему равна сумма $56_8 + 4_8$?
- 1) 564_{10} 2) 62_{10} 3) 50_{10} 4) 60_{10}

Пример 3.4. Переведите число $A50$ из шестнадцатеричной системы в десятичную.

Решение. $A50_{16} = 10 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0 = 5560 + 80 = 2640_{10}$.

Ответ: 2640.

Задачи для самостоятельного решения

31. Переведите число F из шестнадцатеричной системы в десятичную.
32. Переведите число 100 из шестнадцатеричной системы в десятичную.
33. Переведите число FF из шестнадцатеричной системы в десятичную.
34. Переведите число $A2$ из шестнадцатеричной системы в десятичную.
35. Какое из десятичных чисел меньше шестнадцатеричного числа 10_{16} ?
1) 10_{10} 2) 16_{10} 3) 20_{10} 4) 32_{10}
36. Какое из десятичных чисел больше шестнадцатеричного числа 100_{16} ?
1) 101_{10} 2) 256_{10} 3) 640_{10} 4) 90_{10}
37. Чему равна сумма $9_{16} + 11_{16}$?
1) 20_{10} 2) $8A_{10}$ 3) 26_{10} 4) 911_{10}
38. Чему равна сумма $69_{16} + 8_{16}$?
1) 77_{10} 2) 71_{10} 3) 113_{10} 4) 698_{10}
39. Чему равна сумма $8_{16} + 22_{16}$?
1) 42_{10} 2) 30_{10} 3) $2A_{10}$ 4) 822_{10}
40. Чему равна сумма $A_{16} + F_{16}$?
1) AF_{10} 2) FA_{10} 3) 25_{10} 4) 19_{10}

Пример 3.5. Переведите число 100 из десятичной системы в двоичную.

Решение.

Способ 1. Выполним последовательное деление заданного десятичного числа и затем получаемых целых частных на 2 до тех пор, пока не получим в качестве частного число, меньшее делителя (0 или 1 , см. рис. 59).

Полученные остатки от деления, записанные в обратном порядке (начиная с последнего), и есть искомое двоичное число.

$$100_{10} = 1100100_2.$$

Ответ: 1100100.

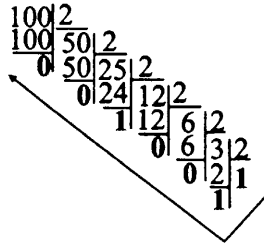


Рис. 59.

Способ 2. Найдём наибольшую степень m числа 2, для которой выполняется равенство $100 = 2^m + a$, где a — остаток от деления 100 на 2^m . Таким числом является $m = 6$: $100 = 64 + 36 = 2^6 + 36$.

Теперь найдём наибольшую степень m числа 2, для которой выполняется равенство $36 = 2^m + a$, где a — остаток от деления 36 на 2^m . Таким числом является $m = 5$: $36 = 32 + 4 = 2^5 + 4$.

Теперь найдём наибольшую степень m числа 2, для которой выполняется равенство $4 = 2^m + a$, где a — остаток от деления 4 на 2^m . Таким числом является $m = 2$: $4 = 2^2$.

Получили $100 = 2^6 + 2^5 + 2^2$.

Так как, в полученном разложении, наибольшая степень равна 6, то искомое двоичное число является семизначным.

Выпишем все числа от 6 до 0. Под каждым из них запишем 1, если число присутствует в полученном разложении, и 0, если числа нет. Получим:

6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	1	0	0

Искомое двоичное число есть 1100100.

Ответ: 1100100.

Задачи для самостоятельного решения

41. Переведите число 7 из десятичной системы в двоичную.
42. Переведите число 15 из десятичной системы в двоичную.
43. Переведите число 128 из десятичной системы в двоичную.
44. Переведите число 257 из десятичной системы в двоичную.
45. Переведите число 158 из десятичной системы в двоичную.
46. Переведите число 234 из десятичной системы в двоичную.

Пример 3.6. Переведите число 2401 из десятичной системы в восьмеричную.

Решение.

Способ 1. Выполним последовательное деление заданного десятичного числа и затем получаемых целых частных на 8, до тех пор, пока не получим в качестве частного число, меньшее делителя.

$$\begin{array}{r}
 2401 \overline{) 8} \\
 \underline{2400} \quad \overline{) 300} \overline{) 8} \\
 \quad \quad \quad \underline{296} \quad \overline{) 37} \overline{) 8} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{4} \quad \overline{) 32} \overline{) 8} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{5} \quad \overline{) 4} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{4}
 \end{array}$$

Полученные остатки от деления, записанные в обратном порядке (начиная с последнего) и есть искомое восьмеричное число.

$$2401_{10} = 4541_8.$$

Ответ: 4541.

Способ 2. Найдём наибольшую степень m числа 8, для которой выполняется равенство $2401 = a \cdot 8^m + b$. Здесь a — наибольшее натуральное число, при котором $a \cdot 8^m < 2401$ ($a < 8$), b — остаток от деления 2401 на $a \cdot 8^m$. Таким числом является $m = 3$: $2401 = 2048 + 353 = 4 \cdot 8^3 + 353$.

Теперь найдём наибольшую степень m числа 8, для которой выполняется равенство $353 = a \cdot 8^m + b$. Таким числом является $m = 2$: $353 = 320 + 33 = 5 \cdot 8^2 + 33$.

Теперь найдём наибольшую степень m числа 8, для которой выполняется равенство $33 = a \cdot 8^m + b$. Таким числом является $m = 1$: $33 = 32 + 1 = 4 \cdot 8^1 + 1 = 4 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0$.

$$\text{Получили } 2401 = 4 \cdot 8^3 + 5 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0.$$

Так как в полученном разложении наибольшая степень равна 3, то искомое восьмеричное число является четырёхзначным.

Выпишем все числа от 3 до 0. Под каждым из них запишем соответствующую цифру в полученном разложении. Получим:

$$\begin{array}{cccc}
 3 & 2 & 1 & 0 \\
 4 & 5 & 4 & 1
 \end{array}$$

Искомое двоичное число есть 4541.

Ответ: 4541.

Задачи для самостоятельного решения

61. Переведите число 8 из десятичной системы в восьмеричную.
62. Переведите число 73 из десятичной системы в восьмеричную.
63. Как представлено число 65_{10} в восьмеричной системе счисления?
1) 41_8 2) 65_8 3) 101_8 4) 1000001_8
64. Как представлено число 100_{10} в восьмеричной системе счисления?
1) 1100100_8 2) 144_8 3) 100_8 4) 64_8
65. Сколько значащих цифр в восьмеричной записи числа 97_{10} ?
66. Сколько значащих цифр в восьмеричной записи числа 512_{10} ?
67. Сколько значащих нулей в восьмеричной записи числа 4097_{10} ?
68. Сколько значащих нулей в восьмеричной записи числа 4160_{10} ?
69. Сколько цифр в восьмеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $64_{10} + 1_{10}$?
1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
70. Сколько цифр в восьмеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $64_{10} + 8_{10}$?
1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
71. Сколько цифр в восьмеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $168_{10} + 1_{10}$?
1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
72. Сколько цифр в восьмеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $448_{10} + 8_{10} + 1_{10}$?
1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
73. Какое из чисел следует за числом 107_8 в восьмеричной системе счисления?
1) 108_8 2) 110_8 3) 170_8 4) 200_8
74. Какое из чисел следует за числом 77_8 в восьмеричной системе счисления?
1) 100_8 2) 78_8 3) 80_8 4) 207_8

Задачи для самостоятельного решения

75. Переведите число 16 из десятичной системы в шестнадцатеричную.
76. Переведите число 31 из десятичной системы в шестнадцатеричную.
77. Как представлено число 255_{10} в шестнадцатеричной системе счисления?
- 1) 255_{16} 2) 15_{16} 3) FF_{16} 4) AA_{16}
78. Как представлено число 100_{10} в шестнадцатеричной системе счисления?
- 1) $100F_{16}$ 2) 144_{16} 3) 100_{16} 4) 64_{16}
79. Сколько значащих цифр в шестнадцатеричной записи числа 1000_{10} ?
80. Сколько значащих цифр в шестнадцатеричной записи числа 4096_{10} ?
81. Сколько значащих нулей в шестнадцатеричной записи числа 256_{10} ?
82. Сколько значащих нулей в шестнадцатеричной записи числа 1024_{10} ?
83. Сколько цифр в шестнадцатеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $256_{10} + 1_{10}$?
- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
84. Сколько цифр в шестнадцатеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $512_{10} + 2_{10}$?
- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
85. Сколько цифр в шестнадцатеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $10 \cdot 16_{10} + 1_{10}$?
- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
86. Сколько цифр в шестнадцатеричной записи десятичного числа, которое можно представить в виде $10 \cdot 256_{10} + 16_{10} + 1_{10}$?
- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
87. Какое из чисел следует за числом F_{16} в шестнадцатеричной системе счисления?
- 1) $F1_{16}$ 2) 10_{16} 3) $2F_{16}$ 4) 16_{16}
88. Какое из чисел следует за числом $1AF_{16}$ в шестнадцатеричной системе счисления?
- 1) $2AF_{16}$ 2) $1F0_{16}$ 3) $1B0_{16}$ 4) $1AF1_{16}$

Пример 3.8. Переведите число 111101100 из двоичной системы в восьмеричную.

Решение. Двигаясь справа налево, разобьём двоичное число на группы по три разряда, дополняя при необходимости нулями крайнюю левую группу. Затем каждую триаду заменим соответствующей восьмеричной цифрой.

$$\underbrace{001}_1 \underbrace{111}_7 \underbrace{101}_5 \underbrace{100}_4 = 1754_8$$

Ответ: 1754.

Задачи для самостоятельного решения

89. Как представлено число 11001100_2 в восьмеричной системе счисления?

- 1) 1212_8 2) 314_8 3) 3030_8 4) 1515_8

90. Как представлено число 1010111_2 в восьмеричной системе счисления?

- 1) 107_8 2) 513_8 3) 127_8 4) 227_8

91. Переведите число 111 из двоичной системы в восьмеричную.

92. Переведите число 111001 из двоичной системы в восьмеричную.

93. Переведите число 10001 из двоичной системы в восьмеричную.

94. Переведите число 11101 из двоичной системы в восьмеричную.

95. Переведите число 11011111 из двоичной системы в восьмеричную.

96. Переведите число 10000001 из двоичной системы в восьмеричную.

Пример 3.9. Переведите число 304 из восьмеричной системы в двоичную.

Решение. Заменим каждую цифру заданного числа соответствующим трёхразрядным двоичным числом (триадой), затем отбросим незначимые нули в старших разрядах.

$$\underbrace{3}_{011} \underbrace{0}_{000} \underbrace{4}_{100} = 11000100_2$$

Ответ: 11000100.

Задачи для самостоятельного решения

97. Как представлено число 47_8 в двоичной системе счисления?
 1) 111111_2 2) 100111_2 3) 111001_2 4) 100001_2
98. Как представлено число 71_8 в двоичной системе счисления?
 1) 111111_2 2) 111101_2 3) 111001_2 4) 100001_2
99. Переведите число 77 из восьмеричной системы в двоичную.
100. Переведите число 52 из восьмеричной системы в двоичную.
101. Переведите число 111 из восьмеричной системы в двоичную.
102. Переведите число 765 из восьмеричной системы в двоичную.
103. Переведите число 321 из восьмеричной системы в двоичную.
104. Переведите число 707 из восьмеричной системы в двоичную.

Пример 3.10. Переведите число 110110011111 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

Решение. Двигаясь справа налево, заменим каждую цифру заданного числа соответствующим четырёхразрядным двоичным числом (тетрадой), дополняя при необходимости нулями крайнюю левую группу. Затем каждую тетраду заменим соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

$$\underbrace{1101}_D \underbrace{1001}_9 \underbrace{1111}_F = D9F_{16}$$

Ответ: $D9F$.

Задачи для самостоятельного решения

105. Как представлено число 11111001_2 в шестнадцатеричной системе счисления?
 1) $F101_{16}$ 2) 314_{16} 3) $F9_{16}$ 4) 371_{16}
106. Как представлено число 110100001_2 в шестнадцатеричной системе счисления?
 1) $1A1_{16}$ 2) 641_{16} 3) 417_{16} 4) 5401_{16}
107. Переведите число 1111 из двоичной системы в шестнадцатеричную.
108. Переведите число 110011 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

109. Переведите число 100100011 из двоичной системы в шестнадцатеричную.
110. Переведите число 1011101001 из двоичной системы в шестнадцатеричную.
111. Переведите число 1000101110111 из двоичной системы в шестнадцатеричную.
112. Переведите число 11000000001101 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

Пример 3.11. Переведите число $6F2$ из шестнадцатеричной системы в двоичную.

Решение. Заменяем каждую цифру заданного числа соответствующим трёхразрядным двоичным числом (триадой), затем отбросим незначащие нули в старших разрядах.

$$\underbrace{6}_{0110} \quad \underbrace{D}_{1101} \quad \underbrace{2}_{0010} = 011011010010_2$$

Ответ: 11011010010.

Задачи для самостоятельного решения

113. Как представлено число FF_{16} в двоичной системе счисления?
- 1) 11100111₂ 2) 11111111₂ 3) 11110000₂ 4) 10011111₂
114. Как представлено число 11_{16} в двоичной системе счисления?
- 1) 11111111₂ 2) 10001000₂ 3) 10000001₂ 4) 10001₂
115. Переведите число $F1$ из шестнадцатеричной системы в двоичную.
116. Переведите число $2E$ из шестнадцатеричной системы в двоичную.
117. Переведите число 111 из шестнадцатеричной системы в двоичную.
118. Переведите число 222 из шестнадцатеричной системы в двоичную.
119. Переведите число AB из шестнадцатеричной системы в двоичную.
120. Переведите число EC из шестнадцатеричной системы в двоичную.

Пример 3.12. Переведите число $51A$ из шестнадцатеричной системы в восьмеричную.

Решение. Переведём заданное число из шестнадцатеричной системы в двоичную, а затем полученное число из двоичной системы в восьмеричную. $5B1A_{16} = 101101100011010_2 = 55432_8$.

Ответ: 55432.

Задачи для самостоятельного решения

121. Как представлено число FF_{16} в восьмеричной системе счисления?
1) 377_8 2) 777_8 3) 111_8 4) 717_8
122. Как представлено число 111_{16} в восьмеричной системе счисления?
1) 101101_8 2) 111_8 3) 421_8 4) 273_8
123. Переведите число $F5_{16}$ в восьмеричную систему счисления.
124. Переведите число $7E_{16}$ в восьмеричную систему счисления.
125. Переведите число 111_{16} в восьмеричную систему счисления.
126. Переведите число ABC_{16} в восьмеричную систему счисления.

Пример 3.13. Переведите число 451 из восьмеричной системы в шестнадцатеричную.

Решение. Переведём заданное число из восьмеричной системы в двоичную, а затем полученное число из двоичной системы в шестнадцатеричную. $451_8 = 100101001_2 = 129_{16}$.

Ответ: 129.

Задачи для самостоятельного решения

127. Как представлено число 777_8 в шестнадцатеричной системе счисления?
1) 777_{16} 2) $1FF_{16}$ 3) $1FA_{16}$ 4) $F1B_{16}$
128. Как представлено число 100_8 в шестнадцатеричной системе счисления?
1) 70_8 2) 40_8 3) 100_8 4) 700_8
129. Переведите число 135_8 в шестнадцатеричную систему счисления.
130. Переведите число 216_8 в шестнадцатеричную систему счисления.
131. Переведите число 1000_8 в шестнадцатеричную систему счисления.
132. Переведите число 1777_8 в шестнадцатеричную систему счисления.

3.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. Дано $x = 1011100_2$, $y = 1011110_2$. Найдите двоичное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
1) 1011110_2 2) 1011101_2 3) 1011100_2 4) 1011010_2
2. Какое из чисел следует за числом 10111_2 в двоичной системе счисления?
1) 11000_2 2) 11111_2 3) 10112_2 4) 11101_2
3. Как записывается в шестнадцатеричной системе десятичное число 57_{10} ? В ответе укажите число без указания системы счисления.
4. Переведите число 537 из восьмеричной системы в десятичную.
5. Как представлено число AE_{16} в двоичной системе счисления?
1) 10101110_2 2) 10101011_2 3) 10111110_2 4) 11011011_2
6. Сколько цифр в двоичной записи числа, которое можно представить в виде $2_{10} + 32_{10} + 128_{10}$?

Вариант № 2

1. Дано $x = 1100100_2$, $y = 1101110_2$. Найдите двоичное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
1) 1100100_2 2) 1100010_2 3) 1110000_2 4) 1101011_2
2. Какое из чисел следует за числом 10011_2 в двоичной системе счисления?
1) 11011_2 2) 10012_2 3) 10100_2 4) 10111_2
3. Как записывается в шестнадцатеричной системе десятичное число 68_{10} ? В ответе укажите число без указания системы счисления.
4. Переведите число 276 из восьмеричной системы в десятичную.
5. Как представлено число CD_{16} в двоичной системе счисления?
1) 10111110_2 2) 11001101_2 3) 10111101_2 4) 11011100_2
6. Сколько цифр в двоичной записи числа, которое можно представить в виде $4_{10} + 16_{10} + 128_{10}$?

Вариант № 3

1. Дано $x = 12377_8$, $y = 12473_8$. Найдите восьмеричное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.

- 1) 13473_8 2) 12173_8 3) 12463_8 4) 100000_8

2. Какое из чисел следует за числом $7F_{16}$ в шестнадцатеричной системе счисления?

- 1) $8F_{16}$ 2) 80_{16} 3) $F0_{16}$ 4) 91_{16}

3. Как представлено число 38_{10} в восьмеричной системе счисления?

- 1) 26_8 2) 38_8 3) 46_8 4) 40_8

4. Переведите число 1101101 из двоичной системы в десятичную.

5. Переведите число 374 из восьмеричной системы в двоичную.

6. Сколько цифр в двоичной записи числа, которое можно представить в виде $1_{10} + 3_{10} + 30_{10} + 64_{10}$?

Вариант № 4

1. Дано $x = 77136_8$, $y = 77214_8$. Найдите восьмеричное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.

- 1) 77700_8 2) 77176_8 3) 71777_8 4) 100000_8

2. Какое из чисел следует за числом BF_{16} в шестнадцатеричной системе счисления?

- 1) $C0_{16}$ 2) CF_{16} 3) FB_{16} 4) 100_{16}

3. Как представлено число 42_{10} в восьмеричной системе счисления?

- 1) 27_8 2) 52_8 3) 47_8 4) 36_8

4. Переведите число 1011110 из двоичной системы в десятичную.

5. Переведите число 517 из восьмеричной системы в двоичную.

6. Сколько цифр в двоичной записи числа, которое можно представить в виде $2_{10} + 5_{10} + 31_{10} + 64_{10}$?

Вариант № 5

1. Дано $x = 19_{16}$, $y = 33_8$. Найдите двоичное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
2. Какое из чисел следует за числом 357_8 в восьмеричной системе счисления?
 - 1) 457_8
 - 2) 360_8
 - 3) 367_8
 - 4) 358_8
3. Как записывается в двоичной системе десятичное число 48_{10} ?
 - 1) 110111_2
 - 2) 100001_2
 - 3) 110100_2
 - 4) 110000_2
4. Переведите число $1FB$ из шестнадцатеричной системы в десятичную.
5. Переведите число 231 из восьмеричной системы в шестнадцатеричную.
6. Сколько цифр в двоичной записи числа, которое можно представить в виде $1_{10} + 64_{10} + 511_{10}$?

Вариант № 6

1. Дано $x = 27_8$, $y = 19_{16}$. Найдите двоичное число z , удовлетворяющее условию $x < z < y$.
2. Какое из чисел следует за числом 167_8 в восьмеричной системе счисления?
 - 1) 200_8
 - 2) 160_8
 - 3) 170_8
 - 4) 168_8
3. Как записывается в двоичной системе десятичное число 72_{10} ?
 - 1) 111010_2
 - 2) 1111000_2
 - 3) 1001000_2
 - 4) 001010_2
4. Переведите число $1AE$ из шестнадцатеричной системы в десятичную.
5. Переведите число 154 из восьмеричной системы в шестнадцатеричную.
6. Сколько цифр в двоичной записи числа, которое можно представить в виде $4_{10} + 16_{10} + 510_{10}$?

9. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа 2^5 ?

- 1) 16 2) 32 3) 5 4) 6

10. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа 2^7 ?

- 1) 128 2) 14 3) 7 4) 8

11. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа 18.

- 1) 18 2) 5 3) 3 4) 4

12. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа 31.

- 1) 31 2) 2 3) 8 4) 5

13. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество байтов, которое необходимо для записи числа 61.

- 1) 1 2) 2 3) 8 4) 6

14. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество байтов, которое необходимо для записи числа 128.

- 1) 1 2) 2 3) 7 4) 8

Пример 4.2. Считая, что каждый символ кодируется 8 битами, оцените информационный объём следующей фразы великого русского писателя Ивана Сергеевича Тургенева в кодировке КОИ-8:

Кто стремится к высокой цели, уже не должен думать о себе.

- 1) 58 байт 2) 58 бит 3) 116 байт 4) 464 байт

Решение. Длина фразы составляет 58 символов (при подсчёте количества символов учитываем также пробелы и знаки препинания). Следовательно, её объём составляет $58 \cdot 1 = 58$ байтов или $58 \cdot 8 = 464$ битов.

Из предлагаемых ответов верным является 1).

Ответ: 1.

Задачи для самостоятельного решения

15. Каждый символ в Unicode закодирован двухбайтным словом. Оцените информационный объём следующей фразы в этой кодировке:

В одном километре 1000 метров.

- 1) 400 бит 2) 60 байт 3) 512 бит 4) 64 бита

16. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения:

На заборе сидел кот.

- 1) 20 бит 2) 160 бит 3) 152 бита 4) 40 бит

17. Считая, что каждый символ кодируется 16 битами, оцените информационный объём следующей фразы древнегреческого мудреца Периандра Коринфского в кодировке Unicode:

Допустив ошибку, исправляй её.

- 1) 30 байт 2) 60 байт 3) 60 бит 4) 480 байт

18. Считая, что каждый символ кодируется 8 битами, оцените информационный объём следующего высказывания:

Спокойствие — величайшее проявление силы.

- 1) 41 байт 2) 41 бит 3) 82 байта 4) 328 байт

19. В одном из представлений кодировки Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объём слова из двадцати символов в этой кодировке.

- 1) 20 байт 2) 5 байт 3) 40 бит 4) 320 бит

20. В одном из представлений кодировки Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объём слова из четырнадцати символов в этой кодировке.

- 1) 14 байт 2) 28 байт 3) 112 бит 4) 224 байт

21. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется одним байтом. Определите количество символов в сообщении, если информационный объём сообщения в этой кодировке равен 224 бит.

22. Считая, что в кодировке Unicode каждый символ кодируется двумя байтами, определите количество символов в сообщении, если информационный объём сообщения в этой кодировке равен 176 бит.

23. Два текста на русском языке записаны в различных кодировках. Первый текст состоит из 240 символов и записан в 16-битной кодировке Unicode, второй текст состоит из 120 символов и записан в 8-битной кодировке КОИ-8. Во сколько раз количество информации в первом тексте больше количества информации во втором тексте?

24. Один и тот же текст на русском языке записан в различных кодировках. Текст, записанный в 16-битной кодировке Unicode, на 120 бит больше текста, записанного в 8-битной кодировке КОИ-8. Сколько символов содержит текст?

25. Информационный объём сообщения в 8-битной кодировке ASCII составляет 2^{13} бит. Каков информационный объём этого же сообщения в 16-битном коде Unicode?

- 1) 2^{26} 2) 2^{16} 3) 2^{14} 4) 2^{10}

26. Информационный объём сообщения в 16-битном коде Unicode составляет 64 Кб. На сколько символов можно увеличить длину исходного сообщения при перекодировке его в 8-битную кодировку ASCII, сохраняя первоначальный информационный объём сообщения?

- 1) 32000 2) 32768 3) 1000 4) 32

27. Сообщение из 28 символов записано в 8-битной кодировке КОИ-8. Как изменится информационный объём сообщения, если к сообщению дописали 11 символов?

- 1) Увеличится на 88 байт 2) Уменьшится на 88 бит
3) Уменьшится на 11 бит 4) Увеличится на 11 байт

Пример 4.3. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

К	Р	З	А	Г	О
#-	!-	-#	#!-	-	!

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

-!-!-##!-

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

Решение. Первый символ в сообщении -. Из таблицы находим, что с этого символа начинается только код буквы З и этот символ соответствует коду буквы Г. Так как в шифровке за - следует символ !, то код буквы З не подходит. Следовательно Г — первая буква зашифрованного сообщения.

Далее будем расшифровывать сообщение $!-!-##!-$. Первый символ этого сообщения — $!$. С этого символа начинается только код буквы Р и этот символ соответствует коду буквы О. Так как в шифровке за $!$ следуют символы $-!$, то код буквы О не подходит. В противном случае в расшифрованном сообщении будут повторяться буквы. Следовательно Р — вторая буква зашифрованного сообщения.

Расшифруем оставшуюся последовательность символов $!-##!-$. Чтобы не было повторений букв в расшифровке, третьим символом должна быть буква О. Далее, нетрудно заметить, должна следовать последовательность букв ЗА.

Таким образом, расшифрованное сообщение имеет вид ГРОЗА.

Ответ: ГРОЗА.

Задачи для самостоятельного решения

28. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

Г	Е	И	Л	Н	О
#-	!#	-#	#	-!#	!

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

$#!##--#!-!#$

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

29. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

И	Г	О	Л	П	Т
#!	#	-#	!#	!-#	-

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

$!-##!!#-#-$

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

30. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

Д	Е	К	М	О	Я
*	*-	**	#-*	**#	-*

Определите, из скольких букв состоит сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

$#-***-**-##*$

31. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

М	С	Л	И	Т	Я
*-	*	%*	-*	%	-%*

Определите, из скольких букв состоит сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

--%*--%*

32. От разведчика была получена следующая зашифрованная радиграмма, переданная с использованием букв азбуки Морзе:

• - • • • - - • - • • • - • - - - •

При передаче радиграммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что использовались только следующие буквы:

Л	О	Т	Х	Э
••	-•	- - •	• - - •	• - ••

Определите текст радиграммы. В ответе укажите, сколько букв было в исходной радиграмме.

33. От разведчика была получена следующая зашифрованная радиграмма, переданная с использованием букв азбуки Морзе:

- - • - • • • - • • - • • • - • • - - - •

При передаче радиграммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что использовались только следующие буквы:

А	Г	П	Р	Ф
-•	• - •	- - •	••	• - - •

Определите текст радиграммы. В ответе укажите, сколько букв было в исходной радиграмме.

Пример 4.4. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А	1	Е	6	Й	11	О	16	У	21	Ш	26	Э	31
Б	2	Ё	7	К	12	П	17	Ф	22	Щ	27	Ю	32
В	3	Ж	8	Л	13	Р	18	Х	23	Ъ	28	Я	33
Г	4	З	9	М	14	С	19	Ц	24	Ы	29		
Д	5	И	10	Н	15	Т	20	Ч	25	Ь	30		

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 12181620 может означать «КРОТ», может — «АУЖАЕТ», а может — «КАЖОТ». Даны четыре шифровки:

5212

4620

61920

53212

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Результат расшифровки запишите в качестве ответа.

Решение. Первая шифровка 5212 может быть расшифрована тремя способами:

1) ДБАБ (5 — Д, 2 — Б, 1 — А, 2 — Б),

2) ДУБ (5 — Д, 21 — У, 2 — Б),

3) ДБК (5 — Д, 2 — Б, 12 — К).

Вторая шифровка 4620 может быть расшифрована только одним способом: ГЕТ (4 — Г, 6 — Е, 20 — Т).

Третья шифровка 61920 может быть расшифрована двумя способами:

1) ЕАЗТ (6 — Е, 1 — А, 9 — З, 20 — Т),

2) ЕСТ (6 — Е, 19 — С, 20 — Т).

Четвёртая шифровка 53212 может быть расшифрована пятью способами:

1) ДВБАБ (5 — Д, 3 — В, 2 — Б, 1 — А, 2 — Б),

2) ДЮАБ (5 — Д, 32 — Ю, 1 — А, 2 — Б),

3) ДЮК (5 — Д, 32 — Ю, 12 — К),

4) ДВУБ (5 — Д, 3 — В, 21 — А, 2 — Б),

5) ДВБК (5 — Д, 3 — В, 2 — Б, 12 — К).

Следовательно, искомая шифровка 4620, результатом её расшифровки является ГЕТ.

Ответ: ГЕТ.

Задачи для самостоятельного решения

34. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А	1	Е	6	Й	11	О	16	У	21	Ш	26	Э	31
Б	2	Ё	7	К	12	П	17	Ф	22	Щ	27	Ю	32
В	3	Ж	8	Л	13	Р	18	Х	23	Ъ	28	Я	33
Г	4	З	9	М	14	С	19	Ц	24	Ы	29		
Д	5	И	10	Н	15	Т	20	Ч	25	Ь	30		

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 12181620 может означать «КРОТ», может — «АУЖАЕТ», а может — «КАЖОТ». Даны четыре шифровки:

6410 181620 51533 6415

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Результат расшифровки запишите в качестве ответа.

35. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её код.

А	Р	П	Е	И	О
011	100	10	111	101	11

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 10011100 может означать «ПАР», а может — «РОР». Даны три цепочки:

10011100101 1011110011 1011100011

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

36. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её код.

А	Д	П	Е	Н	О
10	100	011	111	101	11

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 10011101111 может означать «ДЕПО», может — «АПНЕ», а может — «ДОНЕ». Даны три цепочки:

0111010110111 0111010110010 01110011101

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

37. Для 6 букв латинского алфавита в таблице заданы их двоичные коды:

a	b	c	d	e	f
000	001	110	111	01	00

Определите, как будет закодирована последовательность *cdebfa*.

1) 11011101001010

2) 10011101100000

3) 11011100100100000

4) 1101110100100000

38. Для 6 букв латинского алфавита в таблице заданы их двоичные коды:

a	b	c	d	e	f
00	01	100	110	101	111

Определите, как будет закодирована последовательность *abbecf*.

- 1) 000101101100111 2) 0001101110111
 3) 0000101101100111 4) 110111100001

39. Строчные буквы латинского алфавита закодированы шестнадцатеричным кодом, причём код каждой последующей буквы на 1 больше кода предыдущей буквы. Известно, что буква *a* кодируется как «9E».

Как будет выглядеть закодированная таким образом последовательность букв *badc*?

Латинский алфавит: *abcdefghijklmnopqrstuvwxyz*.

40. Строчные буквы латинского алфавита закодированы шестнадцатеричным кодом, причём код каждой последующей буквы на 1 больше кода предыдущей буквы. Известно, что буква *a* кодируется как «AF».

Как будет выглядеть закодированная таким образом последовательность букв *abac*?

Латинский алфавит: *abcdefghijklmnopqrstuvwxyz*.

Пример 4.5. Рассказ, набранный на компьютере, содержит 12 страниц. На каждой странице 40 строк по 32 символа в строке. Определите информационный объём рассказа в кодировке Unicode. (Считать, что один символ в Unicode кодируется 16 битами.)

- 1) 15 Кб 2) 15360 бит 3) 1920 байт 4) 30 Кб

Решение. На одной странице содержится $40 \cdot 32 = 1280$ символов. На 12 страницах — $12 \cdot 1280 = 15360$ символов. Так как один символ кодируется 16 битами, то информационный объём рассказа в кодировке Unicode $15360 \cdot 16 = 245760$ бит = 30720 байт = 30 Кб.

Из предлагаемых ответов верным является 4) 30 Кб.

Ответ: 4.

Задачи для самостоятельного решения

41. Пользователь создал сообщение из 510 символов в кодировке Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 3840 бит. Опре-

делите, сколько символов удалили из сообщения, если его кодировка не изменилась.

- 1) 480 2) 135 3) 510 4) 270

42. Пользователь создал сообщение из 216 символов в кодировке Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 2720 бит. Определите, сколько символов удалили из сообщения, если его кодировка не изменилась.

- 1) 92 2) 46 3) 184 4) 216

43. Статья, набранная на компьютере, содержит 8 страниц, на каждой странице 48 строк, в каждой строке 56 символов. Определите информационный объём статьи в кодировке Unicode. (Считать, что один символ в Unicode кодируется 16 битами.)

- 1) 72 Кб 2) 21 Кбит 3) 384 байт 4) 42 Кб

44. Статья, набранная на компьютере, содержит 16 страниц, на каждой странице 58 строк, в каждой строке 48 символов. Определите информационный объём статьи в кодировке Unicode. (Считать, что один символ в Unicode кодируется 16 битами.)

- 1) 32 Кб 2) 87 Кб 3) 58 Кбит 4) 712 байт

45. Рассказ занимает на жёстком диске 80 Кб. На одной странице 64 строки по 40 символов в строке, каждый символ кодируется 16 битами в представлении Unicode. Сколько страниц содержит рассказ?

46. Рассказ занимает на жёстком диске 48 Кб. На одной странице 32 строки по 24 символа в строке, каждый символ кодируется 16 битами в представлении Unicode. Сколько страниц содержит рассказ?

Пример 4.6. Файл размером 60 Кб передается через соединение со скоростью 3072 бит в секунду. Определите, на сколько Кб больше можно передать за это же время, если скорость соединения увеличится до 5120 бит в секунду.

Решение. Найдём время передачи файла размером 60 Кб со скоростью 3072 бит в секунду. $60 \text{ Кб} = 60 \cdot 2^{10} \text{ байт} = 60 \cdot 2^{10} \cdot 8 \text{ бит}$. Следовательно, время передачи файла равно $\frac{60 \cdot 2^{10} \cdot 8}{3072} = 160 \text{ сек}$. За это же время со скоростью 5120 бит в секунду можно передать $160 \cdot 5120 = 819200 \text{ бит} = 100 \text{ Кб}$. То есть на $100 - 60 = 40 \text{ Кб}$ больше.

Ответ: 40.

4. Статья, набранная на компьютере, содержит 14 страниц, на каждой странице 52 строки, в каждой строке 64 символа. Определите информационный объём статьи в одной из кодировок Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами.

- 1) 52 Кб 2) 91 Кб 3) 64 Кбит 4) 728 байт

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 9216 байт/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определите размер файла в килобайтах.

6. Сколько различных последовательностей длиной 3 символа можно составить из символов + и -?

Вариант № 2

1. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наибольшее из таких чисел, под запись которого отводится 8 бит.

- 1) 8 2) 32 3) 127 4) 255

2. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения:

Усложнять — просто, упрощать — сложно.

- 1) 264 бита 2) 72 бита 3) 304 бита 4) 38 бит

3. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

Б	Е	Р	Н	С	О
#-	!#	-#	#	!	-!#

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:
-!#!!###-

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

4. Статья, набранная на компьютере, содержит 8 страниц, на каждой странице 72 строки, в каждой строке 48 символов. Определите информационный объём статьи в одной из кодировок Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами.

- 1) 72 Кб 2) 27 Кбит 3) 54 Кб 4) 576 байт

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 16 Мбит/с. Передача файла через это соединение заняла 3 минуты. Определите размер файла в мегабайтах.

6. Сколько различных последовательностей длиной 5 символов можно составить из символов • и *?

Вариант № 3

1. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для кодирования 120 различных значений?

- 1) 1 2) 7 3) 15 4) 120

2. Считая, что каждый символ кодируется 8 битами, определите информационный объём высказывания русского поэта Александра Блока:

Познай, где свет, поймёшь, где тьма.

- 1) 36 бит 2) 288 бит 3) 72 бита 4) 576 бит

3. От разведчика была получена следующая шифрованная радиграмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

— • — • — — — • — — • • — — • • • • • —

При передаче радиграммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиграмме использовались следующие буквы:

К	Е	И	Т	Д	В
— • •	• —	• • •	— —	— • —	• • —

Определите текст радиграммы. В ответе укажите, из скольких букв состоит текст радиграммы.

4. Пользователь создал сообщение из 420 символов в кодировке Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 2880 бит. Определите, сколько символов удалили из сообщения, если его кодировка не изменилась.

5. Файл размером 30 Кб передаётся через соединение со скоростью 5120 бит в секунду. Определите, на сколько Кб меньше можно передать за это же время, если скорость соединения уменьшится до 4096 бит в секунду.

6. Сколько различных «слов» можно составить из букв *K, F, R*, если «слово» — это последовательность из двух перечисленных букв? (Буквы в «слове» могут повторяться.)

Вариант № 4

1. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для кодирования 80 различных значений?

- 1) 1 2) 7 3) 8 4) 80

2. Считая, что каждый символ кодируется 16 битами, определите информационный объём высказывания Александра Сергеевича Пушкина:

Я жить хочу, чтоб мыслить и страдать.

- 1) 37 бит 2) 74 байт 3) 296 байт 4) 592 бит

3. От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

• - • • - - • • • - • • • - - • • •

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиограмме использовались следующие буквы:

Н	Д	Ы	А	Е
- • • •	• -	- -	• • -	• • •

Определите текст радиограммы. В ответе укажите, из скольких букв состоит текст радиограммы.

4. Пользователь создал сообщение из 630 символов в кодировке Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 4000 бит. Определите, сколько символов удалили из сообщения, если его кодировка не изменилась.

5. Файл размером 60 Кб передаётся через соединение со скоростью 3072 бит в секунду. Определите, на сколько Кб больше можно передать за это же время, если скорость соединения увеличится до 5120 бит в секунду.

6. Сколько различных «слов» можно составить из букв *A, B, C, D*, если «слово» — это последовательность из трёх перечисленных букв? (Буквы в «слове» могут повторяться.)

Вариант № 5

1. Укажите наименьшее количество байтов, которое необходимо для кодирования 240 различных значений.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

2. При перекодировании сообщения из 8-битной кодировки в 16-битную информационный объём увеличился на 344 бита. Определите количество символов в сообщении.

1) 86

2) 43

3) 172

4) 21

3. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А	1	Е	6	Й	11	О	16	У	21	Ш	26	Э	31
Б	2	Ё	7	К	12	П	17	Ф	22	Щ	27	Ю	32
В	3	Ж	8	Л	13	Р	18	Х	23	Ъ	28	Я	33
Г	4	З	9	М	14	С	19	Ц	24	Ы	29		
Д	5	И	10	Н	15	Т	20	Ч	25	Ь	30		

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 2125 может означать «БАБД», может — «УЧ», может — «БКД», а может — «УБД».

Даны четыре шифровки:

112758

121347

4204341

57132

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Результат расшифровки запишите в качестве ответа.

4. Сообщение длиной 54 символа, записанное в n -битной кодировке, перекодировали в 8-битную кодировку. При этом информационный объём сообщения увеличился на 108 бит. Найдите n .

5. Скорость передачи данных через модемное соединение составляет 35 Кбит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 2 с. Определите, сколько символов содержал переданный файл, если известно, что он был представлен в кодировке Unicode. (Считать, что в кодировке Unicode каждый символ кодируется 16 битами.)

6. Какое наименьшее количество символов должно быть в алфавите, чтобы с его помощью можно было передать не менее 300 различных четырёх-символьных сообщений?

§ 5. Программные средства информационных и коммуникационных технологий.

Телекоммуникационные технологии

5.1. Типовые задачи

Пример 5.1. Перемещаясь из одного каталога в другой, пользователь последовательно посетил каталоги **MY_DOC**, **LESSON**, **PROGRAM**, **C:**, **TEACHER**, **BOOKS**. При каждом перемещении пользователь либо спулся в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) C: \ MY_DOC
- 2) C: \ TEACHER \ BOOKS
- 3) C: \ PROGRAM \ LESSON \ MY_DOC
- 4) C: \ MY_DOC \ LESSON \ PROGRAM

Решение. По условию задачи пользователь перемещался не далее, чем на один уровень вверх или вниз по дереву каталогов. Разобьём траекторию передвижения пользователя на пары каталогов: **MY_DOC** — **LESSON**, **LESSON** — **PROGRAM**, **PROGRAM** — **C:**, **C:** — **TEACHER**, **TEACHER** — **BOOKS**. Очевидно, что полное имя исходного каталога должно заканчиваться каталогом **MY_DOC**. Этому условию соответствуют первый и третий варианты ответа. Однако всю цепочку переходов можно проследить, начиная только с третьего варианта полного имени, так как в первом варианте отсутствует связка **MY_DOC** — **LESSON**.

Ответ: C: \ PROGRAM \ LESSON \ MY_DOC.

Пример 5.2. Файл, полное имя которого было **C:\DOC\MyReferat.doc**, сохранили в подкаталоге **REFERAT** корневого каталога диска **H**. Каково полное имя сохранённого файла?

- 1) H: \C: \DOC \ MyReferat.doc
- 2) H: \REFERAT \DOC \ MyReferat.doc
- 3) H: \REFERAT \ MyReferat.doc
- 4) H: \DOC \REFERAT \ MyReferat.doc

Решение. Полное имя файла состоит из перечисления каталогов (начиная с корневого диска), в которые нужно войти, чтобы попасть в каталог, содержащий данный файл, и имени файла.

Так как полное имя файла было **C:\DOC\MyReferat.doc**, то в новом каталоге сохранили файл **MyReferat.doc**. Согласно условию, этот файл сохранили на диске **H** в каталоге **REFERAT**. Следовательно, полное имя сохранённого файла **H:\REFERAT\MyReferat.doc**

Ответ: H:\REFERAT\MyReferat.doc.

Задачи для самостоятельного решения

1. В каталоге, в котором хранится файл с полным именем **C:\ Documents\ Admin\ test.cpp**, создали подкаталог **Program** и переместили этот файл в новый каталог. Каково стало полное имя файла?

- 1) C:\ Documents \ Program \ test.cpp
- 2) C:\ Admin \ Program \ test.cpp
- 3) C:\ Documents \ test.cpp
- 4) C:\ Documents \ Admin \ Program \ test.cpp

2. В некотором каталоге хранился файл **Lesson1.txt**. После того, как в этом каталоге создали подкаталог и переместили в созданный подкаталог файл **Lesson1.txt**, полное имя файла стало **F:\ English\ Teacher\ Old\Lesson1.txt**. Каково было полное имя этого файла до перемещения?

- 1) F:\ Teacher \ Old \ Lesson1.txt
- 2) F:\ Teacher \ Lesson1.txt
- 3) F:\ English \ Old \ Lesson1.txt
- 4) F:\ English \ Teacher \ Lesson1.txt

3. В некотором каталоге хранится файл **Системы счисления.doc**.

В этом каталоге создали подкаталог и переместили в него файл **Системы счисления.doc**, после чего полное имя файла стало **E:\ Предметы\ Информатика\ Курсовые\ Системы счисления.doc**. Укажите полное имя файла до перемещения.

- 1) E:\Предметы\Информатика\Курсовые\Системы счисления.doc
- 2) E:\Предметы\Информатика\Системы счисления.doc
- 3) E:\Предметы\Курсовые\Системы счисления.doc
- 4) Системы счисления.doc

4. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги **XXL, Game, F: \, School, Referat, Fizika**. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) F: \ School \ Referat \ Fizika
- 2) F: \ Fizika
- 3) F: \ School \ XXL
- 4) F: \ Game \ XXL

5. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги **Растения, Хобби, Мои документы, E: \, Материалы к урокам, Биология**. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) E: \ Мои документы \ Материалы к урокам \ Биология
- 2) E: \ Материалы к урокам \ Биология
- 3) E: \ Мои документы \ Хобби \ Растения
- 4) E:\

6. Файл, полное имя которого было **C:\DOC\MyReferat.doc**, сохранили в подкаталоге **REFERAT** корневого каталога диска **H**. Каково полное имя сохранённого файла?

- 1) H:\C:\DOC\MyReferat.doc
- 2) H:\REFERAT\DOC\MyReferat.doc
- 3) H:\REFERAT\MyReferat.doc
- 4) H:\DOC\REFERAT\MyReferat.doc

7. Файл, полное имя которого было **C:\MY\SCHOOL\MyFoto.jpg**, сохранили в подкаталоге **FOTO2010** корневого каталога диска **E**. Каково полное имя сохранённого файла?

- 1) E:\C:\MY\SCHOOL\FOTO2010\MyFoto.jpg
- 2) E:\FOTO2010\MyFoto.jpg
- 3) E:\SCHOOL\FOTO2010\MyFoto.jpg
- 4) E:\MY\SCHOOL\FOTO2010\MyFoto.jpg

8. Файл **lecture1.doc** хранится в каталоге D:\DOC\IT. Затем в каталоге DOC был создан новый подкаталог **Lectures**, куда и был перемещён данный файл. Каким стало полное имя файла?

- 1) D:\DOC\IT\lecture1.doc
- 2) lecture1.doc
- 3) D:\DOC\lecture1.doc
- 4) D:\DOC\Lectures\lecture1.doc

9. К какому файлу указывает относительный путь «..\..\comments\b1.txt» из папки «C:\inf\2009\variants\12» на компьютере под управлением MS Windows?

- 1) «C:\inf\2009\variants\12\comments\b1.txt»;
- 2) «C:\inf\2009\variants\12\b1.txt»;
- 3) «C:\inf\2009\comments\b1.txt»;
- 4) «C:\inf\2009\variants\comments\b1.txt».

10. Петя пытается скопировать файл «comments.txt» в папку «C:\inf\2009\variants\11» на компьютере под управлением MS Windows и получает сообщение об ошибке: «Файл с таким именем уже существует!». Какое из следующих утверждений обязательно верно?

- 1) Копирование данного файла в ту же папку с именем «comments1.txt» не вызовет такого сообщения об ошибке.
- 2) Копирование данного файла в папку с именем «C:\inf\2009\variants» не вызовет такого сообщения об ошибке.
- 3) В папке «C:\inf», по крайней мере, две подпапки.
- 4) В папке «C:\inf\2009\variants\11» есть файл или папка с именем «comments.txt».

Пример 5.3. На рисунке 60 представлен фрагмент дерева каталогов.

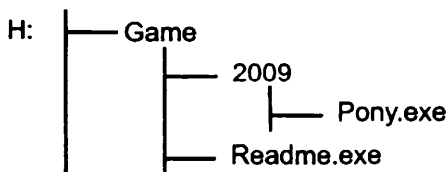


Рис. 60.

Определите полное имя файла **Pony.exe**.

- 1) H:\Game\Pony.exe
- 2) H:\Game\2009
- 3) H:\Game\2009\Pony.exe
- 4) Pony.exe

Решение. Для того чтобы попасть в каталог, содержащий файл **Pony.exe**, нужно с корневого каталога диска **H** войти в каталог **Game**, а затем в подкаталог **2009**.

Следовательно, полным именем файла **Pony.exe** является
H:\Game\2009\Pony.exe

Ответ: H:\Game\2009\Pony.exe.

Задачи для самостоятельного решения

11. На рисунке 61 представлен фрагмент дерева каталогов.

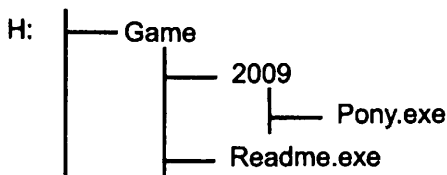


Рис. 61.

Определите полное имя файла **Readme.exe**.

- 1) H:\Game\Readme.exe
- 2) H:\Game
- 3) H:\Game\2009\Readme.exe
- 4) H:\Game\Readme

12. На рисунке 62 представлен фрагмент дерева каталогов.

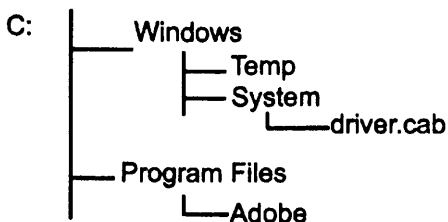


Рис. 62.

Определите полное имя файла **driver.cab**.

- 1) C:\Windows\Temp\driver.cab
- 2) C:\Program Files\driver.cab
- 3) C:\Windows\System\driver.cab
- 4) C:\Program Files\System\driver.cab

13. На рисунке 63 представлен фрагмент дерева каталогов.

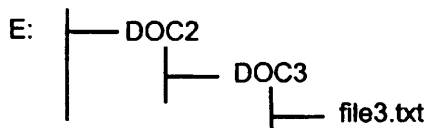


Рис. 63.

Определите полное имя файла **file3.txt**.

- 1) E:\DOC3
- 2) E:\DOC3\DOC3\file3.txt
- 3) E:\DOC2\DOC3\file3.txt
- 4) E:\DOC3\file3.txt

14. На рисунке 64 представлен фрагмент дерева каталогов.

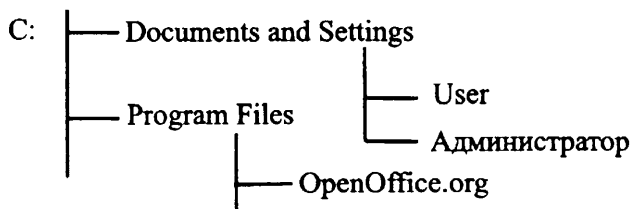


Рис. 64.

Определите полное имя каталога **Администратор**.

- 1) C:\Documents and Settings\User\Администратор
- 2) C:\Администратор
- 3) C:\Program Files\Администратор
- 4) C:\Documents and Settings\Администратор

15. На рисунке 65 представлен фрагмент дерева каталогов.

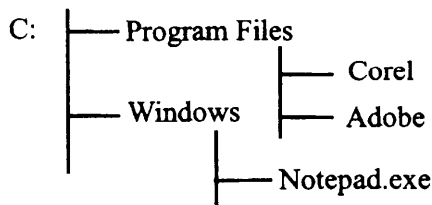


Рис. 65.

Определите полное имя каталога **Adobe**.

- 1) C:\Program Files\Corel\Adobe
- 2) C:\Program Files\Adobe
- 3) C:\Program Files\Windows\Adobe
- 4) C:\Adobe

16. На рисунке 66 представлен фрагмент дерева каталогов.

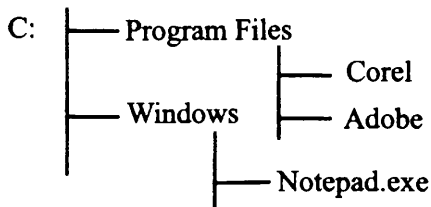


Рис. 66.

Определите полное имя каталога **Windows**.

- 1) C:\Windows\Adobe
- 2) C:\Program Files\Windows
- 3) C:\Windows\Notepad.exe
- 4) C:\Windows

17. Полное имя файла записано следующим образом:

D:\Архитектура\Греция\Акрополь.txt. Укажите полный путь доступа к файлу.

- 1) Архитектура\Греция\Акрополь.txt
- 2) D:\Архитектура\Греция
- 3) \Греция
- 4) D:\Акрополь.txt

18. Полное имя файла записано следующим образом:

F:\Живопись\Галерея\Гоген\Мечта.bmp.

Укажите полный путь доступа к файлу.

- 1) F:\Живопись\Галерея\Гоген
- 2) F:\Живопись\Галерея\Гоген\Мечта.bmp
- 3) \Гоген
- 4) F:\

Пример 5.4. На сервере ftp.edu.ru находится файл work.doc, доступ к которому осуществляется по протоколу ftp. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами А, Б, В, ..., Ж (см. таблицу). Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла (универсальный указатель ресурса) в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
.ru	edu	/work	ftp:	.doc	ftp.	//

Решение. Универсальный указатель ресурса или URL включает в себя протокол доступа к документу, доменное имя или IP-адрес сервера, на котором находится документ, а также путь к файлу и имя файла:

протокол://доменное_имя или **IP-адрес/путь_к_файлу/имя_файла**

На первом месте должен находиться протокол обмена, по которому осуществляется доступ к файлу, в данном случае ftp, и двоеточие (часть Г). Затем две разделяющие косые черты (часть Ж).

Из представленных частей определяем, что расширением файла является .doc (часть Д). Тогда именем файла может быть только work (часть В), так как имя файла отделено от доменного имени (и пути к файлу) косой чертой. Значит, последние две части ВД.

Из оставшихся частей А, Б и Е нужно собрать доменное имя и путь (если он существует). Поскольку в этих частях разделитель «/» не присутствует, значит, указатель ресурса не содержит пути к файлу.

Согласно составу доменного имени на последнем месте должен быть указан домен верхнего уровня. То есть либо ru (часть А), либо edu (часть Б). Учитывая, что доменные имена должны быть разделены точкой, то получаем, что доменное имя имеет вид: ftp.edu.ru (ЕБА).

В результате получаем последовательность ГЖЕБАВД.

Ответ: ГЖЕБАВД.

Пример 5.5. Вова записал на листе бумаги адрес страницы веб-сайта и положил лист с адресом среди прочих бумаг. На другой день, перебирая бумаги, он случайно порвал лист с адресом. В таблице представлены фрагменты адреса. Каждый из фрагментов закодирован буквами А, В, С, D. Восстановите адрес страницы.

А	В	С	D
/info	/index.html	//lib.cold.ru	http:

В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем адресу страницы.

Решение. После имени протокола должны стоять двоеточие и два слеша. Следовательно, первые два кусочка — D и C. Один из оставшихся кусочков, очевидно, представляет имя файла (он содержит имя и расширение). Следовательно, последним должен быть кусочек B, предпоследним A.

Ответ: DCAB.

Задачи для самостоятельного решения

19. На сервере `game.com` находится файл `fil.html`, доступ к которому осуществляется по протоколу HTTP. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами *a, b, c, d, e, f* и *g* (см. таблицу).

Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла в Интернете.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
fil	.com	http	/	game	://	.html

20. Необходимо получить доступ к фотографии с именем `garden96.png`, которая выложена на сайте `ping.su` в каталоге `kinder`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от A до И. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

A	Б	В	Г	Д	Е	Ж	И
ping	/	.su	garden96	://	.png	http	kinder/

21. На сервере `ftp.edu.ru` находится файл `work.doc`, доступ к которому осуществляется по протоколу ftp. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами A, Б, В, ..., Ж (см. таблицу). Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла в сети Интернет.

A	Б	В	Г	Д	Е	Ж
.ru	edu	/work	ftp:	.doc	ftp.	//

22. Доступ к файлу `disketa.html`, находящемуся на сервере `datorika.info`, осуществляется по протоколу http. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	2	3	4	5	6	7
datorika	.html	http	disketa	/	.info	://

23. Доступ к файлу `http.htm`, находящемуся на сервере `gmail.ru`, осуществляется по протоколу `ftp`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
.htm	http	/	.ru	://	gmail	ftp

24. Доступ к файлу `com.php`, находящемуся на сервере `xml.ru`, осуществляется по протоколу `http`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	2	3	4	5	6	7
.ru	.php	http	://	com	xml	/

25. Доступ к файлу `html.doc`, находящемуся на сервере `rnd.edu`, осуществляется по протоколу `ftp`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
/	rnd	.edu	://	.doc	html	ftp

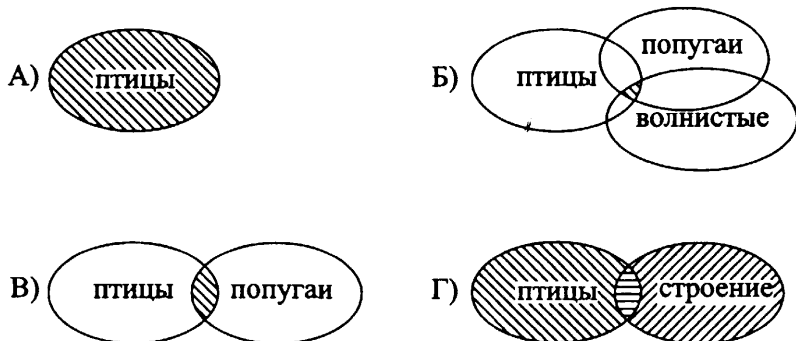
26. Доступ к файлу `com1.htm`, находящемуся на сервере `trans.com`, осуществляется по протоколу `http`. Ниже фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
/	trans	.htm	.com	://	http	com1

Пример 5.6. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А	птицы
Б	птицы & попугай & волнистые
В	птицы & попугай
Г	птицы строение

Решение. Рассмотрим множества страниц, содержащие каждое из искоемых слов. Запросу $X \& Y$ будет соответствовать пересечение множеств X и Y , а запросу $X|Y$ — их объединение. Воспользуемся графическим представлением действий над множествами. Множества страниц, содержащих некоторое слово, будем обозначать эллипсом. Множество, полученное в результате запроса, будем заштриховывать. Для запроса А программа будет выглядеть как один эллипс. Для запроса Б — три пересекающихся эллипса с общей областью, и так далее.



Упорядочив четыре полученных диаграммы, получаем ответ: БВАГ.

Ответ: БВАГ.

Пример 5.7. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке невозрастания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе символ $\&$ обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое **И**), а символ $|$ обозначает поиск любого из заданных слов (логическое **ИЛИ**).

А	Кодирование
В	Кодирование & информации & эвм
С	Кодирование информации эвм
Д	Кодирование & информации

Наибольшее количество страниц будут удовлетворять запросу «Кодирование | информации | эвм». Так как в этом случае мы получим все страницы, на которых встречается слово «Кодирование», все страницы, на которых встречается слово «информации», и все страницы, на которых встречается слово «эвм». Из оставшихся наибольшее количество страниц будет выдавать запрос «Кодирование», так как в этом случае мы получим все страницы, на которых встречается только это слово.

Очевидно, меньшее количество страниц мы получим при поиске страниц по запросу «Кодирование & информации», так как в этом случае запросу удовлетворяют страницы, на которых в одном предложении встречаются слова «кодирование» и «информации». И наименьшее количество страниц мы получим по запросу «Кодирование & информации & эвм», поскольку ему соответствуют страницы, на которых в одном предложении встречаются все три слова.

Ответ: CADB.

Задачи для самостоятельного решения

27. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для обозначения логической операции «И» — &.

1	Чехов & дядя & Ваня
2	дядя Чехов Ваня
3	дядя & Ваня
4	дядя Чехов

28. Ниже приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для обозначения логической операции «И» — &.

- А) Психология & Информатика
- Б) Психология | Информатика
- Г) Психология & Информатика & Математика
- Д) Психология | Информатика | Математика

29. Ниже приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для обозначения логической операции «И» — &.

- А) География & Математика
- Б) География
- Г) География & Информатика & Математика
- Д) География | Математика

30. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для обозначения логической операции «И» — &.

1	информатика & математика & задачи
2	информатика математика задачи
3	информатика & задачи
4	информатика задачи

31. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе: символ & обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое **И**); символ | обозначает поиск любого из заданных слов (логическое **ИЛИ**).

A	Работа
B	Лабораторная & работа
C	Лабораторная работа
D	Лабораторная & работа & информатика

32. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — символ &.

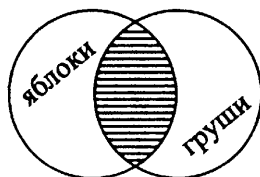
1	кормление & кошки & собаки
2	кошки (кормление & собаки)
3	кормление собаки кошки
4	уход & кормление & кошки & собаки

33. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — символ &.

1	Сказки & Андерсен
2	Сказки & Андерсен & Русалочка
3	(Сказки & Андерсен) Русалочка
4	Сказки Русалочка

34. Имеется запрос к поисковому серверу: **яблоки & сливы & груши**. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для обозначения логической операции «И» — &.

Множество страниц, содержащих какое-либо слово запроса, обозначим кругом. Множество страниц, получившееся в результате запроса, заштрихуем. Например, запросу **яблоки & груши** соответствует следующая диаграмма:



Какая диаграмма (см. рис. 67) изображает множество страниц, найденных по заданному запросу?

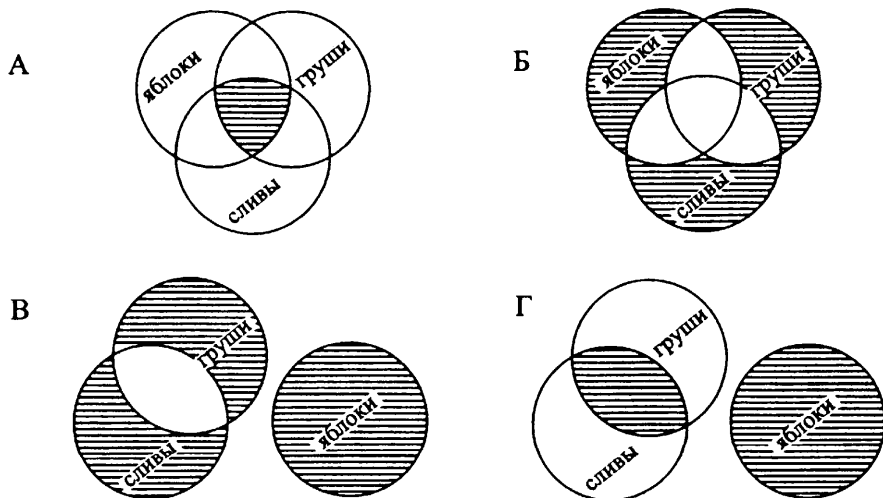
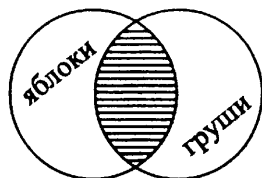


Рис. 67.

35. Имеется запрос к поисковому серверу: **яблоки | (сливы & груши)**. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для обозначения логической операции «И» — &.

Множество страниц, содержащих какое-либо слово запроса, обозначим кругом. Множество страниц, получившееся в результате запроса, заштрихуем. Например, запросу **яблоки & груши** соответствует следующая диаграмма:



Какая диаграмма (см. рис. 68) изображает множество страниц, найденных по заданному запросу?

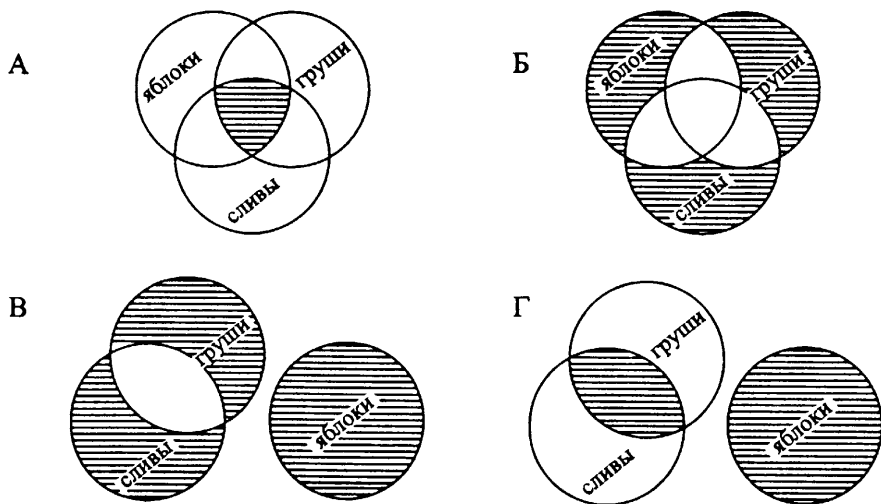


Рис. 68.

5.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. Пользователь работал с каталогом

C:\Архитектура\Интерьер\Кухня. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем ещё раз поднялся на один уровень вверх и после этого спустился в каталог **Проекты**, далее спустился в каталог **Коттеджи**. Запишите полный путь каталога, в котором оказался пользователь.

- 1) C:\Проекты\Коттеджи
- 2) C:\Архитектура\Интерьер\Проекты\Коттеджи
- 3) C:\Архитектура\Проекты\Кухня\Коттеджи
- 4) C:\Архитектура\Проекты\Коттеджи

2. На рисунке 69 представлен фрагмент дерева каталогов.



Рис. 69.

Определите полное имя файла **Задача1.pas**.

- 1) C:\Программирование\Задача1.pas
- 2) C:\Программирование\Задача1
- 3) C:\Программирование\Паскаль\Задача1.pas
- 4) C:\Программирование\Паскаль

3. Доступ к файлу **com.php**, находящемуся на сервере **fat.ru**, осуществляется по протоколу **http**. В таблице фрагменты адреса файла (универсального идентификатора ресурса) закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	2	3	4	5	6	7
://	com	http	.php	fat	.ru	/

4. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке убывания количества найденных страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, для логической операции «И» — &.

1	сад клумба дача
2	сад & цветы & дача
3	дача клумба
4	дача & клумба

Вариант №2

1. Пользователь работал с каталогом

D:\Энциклопедии\Россия\Сенковский. Сначала он поднялся на один уровень вверх, а после этого спустился в каталог **Брокгауз**, затем спустился в каталог **Том 4**. Запишите полный путь каталога, в котором оказался пользователь.

- 1) D:\Энциклопедии\Россия\Сенковский\Том 4
- 2) D:\Брокгауз\Том 4
- 3) D:\Энциклопедии\Россия\Брокгауз\Том 4
- 4) D:\Энциклопедии\Приправы\Брокгауз

2. На рисунке 70 представлен фрагмент дерева каталогов.

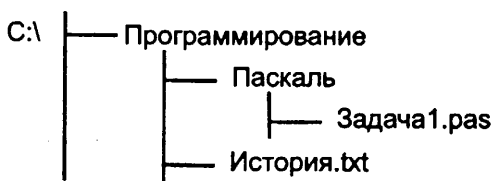


Рис. 70.

Определите полное имя файла **История.txt**.

- 1) C:\Программирование\История.txt
- 2) C:\История.txt
- 3) C:\Программирование\Паскаль\История.txt
- 4) C:\Программирование\Паскаль

3. Доступ к файлу **http.html**, находящемуся на сервере **mir.tv**, осуществляется по протоколу **ftp**. В таблице фрагменты адреса файла (универсального идентификатора ресурса) закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	2	3	4	5	6	7
://	.tv	.html	ftp	http	/	mir

4. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке возрастания количества найденных страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, для логической операции «И» — &.

1	отдых & туры
2	море отдых
3	море туры отдых
4	отдых & туры & горы

Вариант № 3

1. Файл, полное имя которого было **C:\Автомобили\Цены.doc**, сохранили в подкаталоге **Запчасти** корневого каталога диска **D**. Каково полное имя сохранённого файла?

- 1) D:\Автомобили\Запчасти\Цены.doc
- 2) C:\Автомобили\D\Запчасти\Цены.doc
- 3) D:\Запчасти\Цены.doc
- 4) C:\Запчасти\Цены.doc

2. На рисунке 71 представлен фрагмент дерева каталогов. Определите полное имя каталога **Факультатив**.

- 1) C:\Документы\Книги\Факультатив
- 2) C:\Документы\Факультатив
- 3) C:\Документы\Пользователи\Факультатив
- 4) C:\Факультатив



Рис. 71.

3. На сервере **ftp.inf.ru** находится файл **test.doc**, доступ к которому осуществляется по протоколу **ftp**. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами А, Б, В, ..., Ж (см. таблицу). Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
/test	inf	.ru	.doc	ftp.	ftp:	//

4. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке убывания количества найденных страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, для обозначения логической операции «И» — &.

А	(древний мир) & история
В	история & мир & древний & античность
С	мир & история
Д	древний мир

Вариант № 4

1. Файл, полное имя которого было **C:\Photoshop\Уроки\Маски.doc**, сохранили в подкаталоге **Мои_фото** корневого каталога диска **Н**. Каково полное имя сохранённого файла?

- 1) C:\Photoshop\Мои_фото\Маски.doc
- 2) H:\Мои_фото\Маски.doc
- 3) H:\Уроки\Мои_фото\Маски.doc
- 4) C:\H\Мои_фото\Уроки\Маски.doc

2. На рисунке 72 представлен фрагмент дерева каталогов.



Рис. 72.

Определите полное имя каталога **Гость**.

- 1) C:\Документы\Пользователи\Гость
- 2) C:\Документы\Книги\Гость
- 3) C:\Пользователи\Гость
- 4) C:\Документы\Книги\Факультатив\Гость

3. На сервере **data.info** находится файл **http.doc**, доступ к которому осуществляется по протоколу **ftp**. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами А, Б, В, ..., Е (см. таблицу). Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е
.doc	/http	//	ftp:	info	data.

4. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке возрастания количества найденных страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, для обозначения логической операции «И» — &.

A	(смартфон гаджеты) & новинки
B	смартфон & гаджеты & новинки & камера
C	смартфон & новинки
D	смартфон гаджеты камера

Вариант № 5

1. Файл **Описание_игры.txt** хранился в каталоге **D:\Игры\Ведьмак**. Затем в каталоге **Игры** был создан новый подкаталог **Помощь**, куда и был перемещён данный файл. Каким стало полное имя файла?

- 1) D:\Игры\Помощь\Описание_игры.txt
- 2) D:\Игры\Ведьмак\Описание_игры.txt
- 3) D:\Помощь\Описание_игры.txt
- 4) D:\Ведьмак\Помощь\Описание_игры.txt

2. Была выполнена следующая последовательность действий:

- создать папку **Электроника**;
- открыть папку **Электроника**;
- создать папку **Смартфоны**;
- создать папку **Медиацентры**;
- открыть папку **Смартфоны**;
- создать папку **Новинки**.

Выберите структуру папок (см. рис. 73), созданную в результате этих действий.

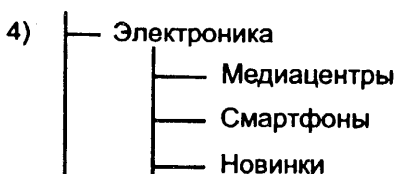
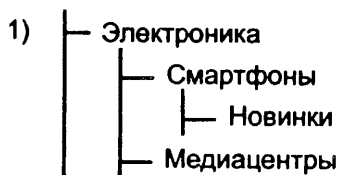


Рис. 73.

3. Необходимо получить доступ к файлу с именем **pussy.jpg**, который расположен на сайте **oboi.me** в каталоге **cats**. Доступ к файлу осуществляется по протоколу **http**. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 8. Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	2	3	4	5	6	7	8
oboi	/	.me	pussy	//	.jpg	http:	cats/

4. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Символ **&** означает логическую операцию «И», символ **|** означает логическую операцию «ИЛИ». В ответе запишите номера запросов в порядке возрастания количества найденных страниц.

1	музей & живопись
2	музей выставка
3	(музей выставка) & живопись
4	музей & живопись & выставка

Вариант № 6

1. Файл **Букашки.avi** хранился в каталоге **D:\Мультфильмы\Смотреть**. Затем в каталоге **Мультфильмы** был создан новый подкаталог **Просмотрены**, куда и был перемещён данный файл. Каким стало полное имя файла?

- 1) D:\Мультфильмы\Смотреть\Просмотрены\Букашки.avi
- 2) D:\Мультфильмы\Просмотрены\Букашки.avi
- 3) D:\Просмотрены\Букашки.avi
- 4) D:\Просмотрены\Мультфильмы\Букашки.avi

2. Была выполнена следующая последовательность действий:

- создать папку **Фотоаппараты**;
- создать папку **Видеокамеры**;
- открыть папку **Фотоаппараты**;
- создать папку **Цифровые**;
- открыть папку **Цифровые**;
- создать папку **Новинки**.

Выберите структуру папок (см. рис. 74), созданную в результате этих действий.



Рис. 74.

3. Необходимо получить доступ к документу с именем **form1.doc**, который выложен на сайте **dokum.org** в каталоге **zajavka**. Доступ к файлу осуществляется по протоколу **http**. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 8.

Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	2	3	4	5	6	7	8
zajavka/	//	.doc	form1	http:	.org	/	dokum

4. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Символ **&** означает логическую операцию «И», символ **|** означает логическую операцию «ИЛИ», кавычки используются для поиска точной фразы.

В ответе запишите номера запросов в порядке убывания количества найденных страниц.

1	наука & факты & эксперимент
2	наука & факты
3	(наука эксперимент) & факты
4	наука эксперимент факты

§ 6. Основы логики

6.1. Типовые задачи

Пример 6.1. Для какого из приведённых имён истинно логическое выражение

НЕ ((Первая буква гласная) ИЛИ (Последняя буква согласная))?

- 1) Никита 2) Анатолий 3) Аркадий 4) Михаил

Решение. Обозначим через A логическое выражение

(Первая буква гласная) ИЛИ (Последняя буква согласная)?

Так как, согласно условию, выражение НЕ A должно быть истинным, то логическое выражение A — ложно.

Поскольку обе части логического выражения A соединены союзом ИЛИ, то выражение ложно, если ложны обе его части (и первая, и вторая).

Значит, в искомом имени первая буква должна быть согласной, а последняя гласной.

Этим условиям удовлетворяет только первое имя Никита.

Ответ: Никита.

Задачи для самостоятельного решения

1. Для какого из приведённых имён истинно логическое выражение НЕ (Первая буква согласная) И НЕ (Последняя буква гласная)?
1) Максим 2) Артём 3) Илья 4) Фома
2. Для какого из приведённых имён истинно логическое выражение НЕ ((Первая буква согласная) ИЛИ (Вторая буква гласная)) И (Последняя буква гласная)?
1) Ксения 2) Василиса 3) Анастасия 4) Любовь
3. Для какого из приведённых имён истинно логическое выражение НЕ ((Первая буква согласная) И (Вторая буква согласная)) И НЕ (Третья буква гласная)?
1) Луиза 2) Млада 3) Александра 4) Лидия
4. Для какого из перечисленных ниже слов истинно логическое выражение (Первая буква гласная) И (Вторая буква согласная) И (Последняя буква гласная)?
1) апельсин 2) яблоко 3) смородина 4) малина

5. Для какого из перечисленных ниже слов истинно логическое выражение

(Первая буква гласная) ИЛИ (Вторая буква гласная) ИЛИ
(Третья буква согласная)?

- 1) плотина 2) плащ 3) аквариум 4) столб

6. Для какого из перечисленных ниже имён ложно логическое выражение НЕ ((Первая буква согласная) И (Вторая буква согласная)) ИЛИ (Последняя буква гласная)?

- 1) Антон 2) Степан 3) Клавдия 4) Роман

7. Для какой из перечисленных ниже кличек животных истинно логическое выражение

НЕ ((Вторая буква гласная) ИЛИ (Третья буква согласная)) И
(Последняя буква согласная)?

- 1) Трезор 2) Мурзик 3) Каштанка 4) Барсик

Пример 6.2. Для какого из приведённых чисел ложно логическое выражение:

(число < 45) ИЛИ НЕ (число чётное)?

- 1) 89 2) 16 3) 35 4) 134

Решение. Обозначим через A логическое выражение (число < 45) ИЛИ НЕ (число чётное).

Согласно условию, логическое выражение A должно быть ложно. Поскольку обе части выражения A соединены союзом ИЛИ, то оно ложно, если ложны обе его части.

То есть логическое выражение (число < 45) — ложно, и логическое выражение НЕ (число чётное) — ложно.

Логическое выражение (число < 45) — ложно для чисел, больших или равных 45. Логическое выражение НЕ (число чётное) — ложно для чётных чисел. Значит, из предложенных чисел нам нужно выбрать чётное число, большее или равное 45. Таковым является 134. Это соответствует варианту ответа 4.

Пример 6.3. Для какого из приведённых значений X истинно логическое выражение $(X > 3)$ И $(X < 5)$?

- 1) 6 2) 5 3) 3 4) 4

Решение. Поскольку обе части логического выражения соединены союзом И, то оно истинно только для тех значений X , при которых истинны оба неравенства: $X > 3$ и $X < 5$. Из предложенных значений таким является 4.

Ответ: 4.

Задачи для самостоятельного решения

8. Для какого из указанных значений X истинно логическое выражение $(X > 5)$ и $(X < 7)$?
- 1) 8 2) 7 3) 5 4) 6
9. Для какого из приведённых чисел истинно логическое выражение $(X < 5)$ и НЕ $(X < 4)$?
- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 7
10. Каково наименьшее целое число X , при котором истинно логическое выражение НЕ $((X \leq 3)$ ИЛИ $(X < 4))$?
- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4
11. Для какого из указанных значений X истинно логическое выражение $(X > -6)$ ИЛИ $(X < -9)$?
- 1) -10 2) -8 3) -6 4) -9
12. Какой набор чисел удовлетворяет следующему логическому выражению: $((x \leq 3)$ ИЛИ $(x < 10))$ И $(x > 7)$?
- 1) 1, 4, 8, 11 2) 2, 4 3) 2, 3, 8 4) 8, 9
13. Какой набор чисел удовлетворяет следующему логическому выражению: $((x < 5)$ И НЕ $(x \leq 2))$ ИЛИ $(x > 9)$?
- 1) 0, 1 2) 1, 10 3) 4, 9, 10 4) 3, 4
14. Для какого из указанных значений числа Y истинно логическое выражение НЕ $(Y \geq 3)$ И НЕ $(Y \leq 1)$?
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
15. Для какого из указанных значений числа Y истинно логическое выражение $(Y < 3)$ И $(Y > 2)$ ИЛИ $(Y > 4)$?
- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

16. Чему равно наименьшее целое число X , при котором истинно логическое выражение $(X^2 < 25)$ и $((X+2)(X-2) > 5)$?

- 1) -8 2) -4 3) -2 4) 5

17. Чему равно наибольшее целое число X , при котором истинно логическое выражение $(X^2 > 4)$ и $((X+1)(X-1) < 24)$?

- 1) -3 2) 0 3) 4 4) 10

18. В корзине лежат 15 груш и несколько яблок. Сколько в корзине может лежать плодов (яблок и груш), если известно, что (ЯБЛОК НЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ГРУШ) ИЛИ (ЯБЛОК НЕ МЕНЬШЕ, ЧЕМ 20)?

- 1) 33 2) 20 3) 14 4) 31

19. В корзине лежат 15 плодов (яблок и груш). Сколько в корзине может лежать яблок и сколько груш, если известно, что (ЯБЛОК НЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ 9) И (ГРУШ НЕ МЕНЬШЕ, ЧЕМ 7)?

- 1) 7 яблок, 9 груш 2) 10 яблок, 5 груш
3) 6 яблок, 8 груш 4) 8 яблок, 7 груш

20. Определите, какому из перечисленных ниже логических выражений соответствует утверждение «только одно из чисел A, B, C положительно».

- 1) $(A > 0)$ ИЛИ $(B > 0)$ ИЛИ $(C > 0)$
2) $((A > 0) \text{ И } (B \leq 0) \text{ И } (C \leq 0))$ ИЛИ $((A \leq 0) \text{ И } (B > 0) \text{ И } (C \leq 0))$ ИЛИ $((A \leq 0) \text{ И } (B \leq 0) \text{ И } (C > 0))$
3) $((A > 0) \text{ ИЛИ } (B \leq 0) \text{ ИЛИ } (C \leq 0))$ ИЛИ $((A \leq 0) \text{ ИЛИ } (B > 0) \text{ ИЛИ } (C \leq 0))$ ИЛИ $((A \leq 0) \text{ ИЛИ } (B \leq 0) \text{ ИЛИ } (C > 0))$
4) $(A > 0)$ И НЕ $((B > 0) \text{ И } (C > 0))$.

21. Определите, какому из перечисленных ниже логических выражений соответствует утверждение «только одно из чисел A, B, C отрицательно».

- 1) $(A > 0)$ ИЛИ $(B < 0)$ ИЛИ $(C < 0)$
2) $((A < 0) \text{ И } (B \geq 0) \text{ И } (C \geq 0))$ ИЛИ $((A \geq 0) \text{ И } (B < 0) \text{ И } (C \geq 0))$ ИЛИ $((A \geq 0) \text{ И } (B \geq 0) \text{ И } (C < 0))$
3) $((A < 0) \text{ ИЛИ } (B \geq 0) \text{ ИЛИ } (C \geq 0))$ ИЛИ $((A \geq 0) \text{ ИЛИ } (B < 0) \text{ ИЛИ } (C \geq 0))$ ИЛИ $((A \geq 0) \text{ ИЛИ } (B \geq 0) \text{ ИЛИ } (C < 0))$
4) $((A < 0) \text{ И НЕ } (B < 0)(C < 0))$

Пример 6.4. Ученицы — Галина, Наташа, Юлия и Светлана — участвовали в лыжных соревнованиях и заняли места с 1-го по 4-е. На вопрос, кто какое место занял, они дали 3 разных ответа: «Юлия заняла 1-е место, Наташа — 2-е»; «Юлия — 2-е, Светлана — 3-е»; «Галина — 2-е, Светлана — 4-е». Отвечающие при этом признали, что одна часть каждого ответа верна, а другая неверна. Какое место заняла каждая из учениц? В ответе укажите последовательность первых букв имён учениц в порядке занятых ими мест 1, 2, 3, 4 соответственно.

Например, последовательность СНЮГ означает, что Светлана заняла 1-е место, Наташа — 2-е, Юлия — 3-е, Галина — 4-е.

Решение.

Способ 1. Для удобства обозначим каждое из ответов учениц буквами: **А** — «Юлия заняла 1-е место, Наташа — 2-е»; **В** — «Юлия — 2-е, Светлана — 3-е»; **С** — «Галина — 2-е, Светлана — 4-е».

Составим таблицу, соответствующую этим высказываниям.

	А	В	С
1-е место	Юля		
2-е место	Наташа	Юля	Галина
3-е место		Светлана	
4-е место			Светлана

Предположим, что Юлия действительно заняла 1-е место. В этом случае:

- в предложении **В** верно только то, что Светлана заняла 3-е место;
- тогда в предложении **С** верна только та часть, в которой утверждается, что Галина заняла 2-е место;
- в предложении **А** часть предложения, в которой утверждается, что Наташа заняла 2-е место, неверна. Но из предыдущих рассуждений можно сделать вывод, что Наташа заняла 4-е место.

Ответ: ЮГСН.

Способ 2. Пусть высказывание «Юлия заняла 1-е место» — истинно, тогда истинным будет вторая часть второго ответа, значит, Светлана заняла 3-е место. Следовательно, в ответе «Галина — 2-е, Светлана — 4-е» вторая часть ложна. Значит, Галина заняла 2-е место. В этом случае получаем последовательность: ЮГСН. Рассмотрим другие варианты.

Предположим, что Юлия заняла 2-е место. Тогда будет истинной вторая часть ответа «Юлия заняла 1-е место, Наташа — 2-е», то есть Наташа заняла 2-е место, но это противоречит тому, что 2-е место заняла Юлия.

Предположим, что Юлия заняла 3-е место. Тогда обе части второго ответа «Юлия — 2-е, Светлана — 3-е» будут ложными. Пришли к противоречию. Предположим, что Юлия заняла 4-е место. Тогда должны быть истинными высказывания «Наташа заняла 2-е место, Светлана — 3-е». Но тогда обе части третьего ответа «Галина — 2-е, Светлана — 4-е» будут ложными. Пришли к противоречию.

Ответ: ЮГСН.

Пример 6.5. На острове живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда лгут. Один путешественник приехал на остров, чтобы найти рыцаря. По дороге он встретил двух местных жителей — Василия и Ивана. Василий сказал: «Я — лжец, а Иван — рыцарь». Определите, кем являются Василий и Иван. В ответе укажите первые буквы слов «лжец» и «рыцарь», соответствующие именам жителей в указанном порядке. Например, последовательность РЛ означает, что Василий — рыцарь, а Иван — лжец.

Решение. Если бы Василий был рыцарем, то он всегда бы говорил правду и, значит, не стал бы называть себя лжецом. Значит, он лжец. Тогда говоря: «Я — лжец, а Иван — рыцарь», Василий солгал. То есть или он не лжец, или Иван не рыцарь. Но мы выяснили, что Василий — лжец, значит, Иван тоже лжец.

Ответ: ЛЛ.

Задачи для самостоятельного решения

22. В финале школьной олимпиады по информатике участвует пять человек: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин. Болельщики спросили, кто займет какие места (с первого по третье). Их ответы были:

Опрошенные болельщики	I место	II место	III место
Дима	Люда	Сергей	Валентин
Саша	Ксения	Люда	Миша
Маша	Миша	Люда	Сергей
Таня	Люда	Миша	Сергей

Оказалось, что все болельщики правильно назвали по два призёра. При этом никто правильно не назвал место, которое занял хотя бы один призёр. Укажите для каждого участника место, которое он занял на турнире. Если участник не занял призового места, укажите 0 (ноль). Перечислите места участников в следующем порядке: Сергей, Миша, Люда,

Ксения и Валентин (без запятых). (Например, если бы участники заняли такие места: Ксения — 1 место, Валентин — 2 место, Сергей — 3 место, ответ был бы 30012.)

23. Каждый из четырёх гномов — Дварин, Ририн, Ферин и Торин — либо всегда говорит правду, либо всегда врёт. Однажды они начали спорить, кто из них врёт, а кто нет. Вот часть их разговора: Дварин — Ририну: «Ты врун», Ферин — Дварину: «Это ты врун», Торин — Ферину: «Дварин и Ририн — оба вруны. И ты тоже!». Кто из гномов говорит правду, а кто — врёт, если известно, что Ририн всегда говорит правду? В ответе в алфавитном порядке укажите сначала первые буквы имён гномов, которые говорят правду, а затем тех, кто лжёт, также в алфавитном порядке.

24. В одном из заплывов на соревнованиях по плаванию приняли участие трое школьников. После заплыва трое болельщиков заявили:

1-й болельщик: «Коля занял 1-е место, Олег — 2-е место»;

2-й болельщик: «Рома занял 2-е место, Коля — 3-е место»;

3-й болельщик: «Рома занял 2-е место, Олег — 1-е место».

Зная, что одно из высказываний каждого болельщика верно, а другое — ложно, определите, какое место занял Рома.

25. На столе в ряд лежат четыре предмета: ручка, карандаш, фломастер и маркер. Они окрашены в разные цвета: оранжевый, синий, жёлтый, зелёный. Известно, что фломастер лежит правее и ручки, и карандаша; синий предмет лежит между оранжевым и зелёным; слева от жёлтого предмета лежит карандаш; маркер и карандаш лежат не с краю; синий и оранжевый предметы лежат не рядом. Определите, в каком порядке лежат предметы и какого они цвета.

В ответе укажите первые буквы предмета и его цвет. Например, последовательность ОРСКЖФЗМ означает, что предметы лежат в следующей последовательности: оранжевая ручка, синий карандаш, жёлтый фломастер, зелёный маркер.

26. Четыре друга — Вова, Дима, Коля и Олег — купили по машине. У троих из них спросили, кто какую машину купил. Они ответили: "Вова — «Форд», Дима — «БМВ»"; "Вова — «БМВ», Коля — «Ниссан»"; "Олег — «БМВ», Коля — «Опель»". При этом одна часть ответа каждого из них истинна, а другая — ложна. Кто какой купил автомобиль? В ответе укажите первые буквы машин, соответствующих именам, упорядоченным по алфавиту. Например последовательность букв ФБНО означает, что Вова купил Форд, Дима — БМВ, Коля — Нисан, Олег — Опель.

27. На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Филипп, Кристина, Алла и Никита. Известно, что каждый из них владеет ровно одной из следующих профессий: танцор, певец, артист и кинорежиссёр, но неизвестно, кто какой, и неизвестно, кто в каком доме живёт. Однако известно, что

- (1) У певца два соседа
- (2) Танцор живёт правее певца
- (3) Кинорежиссёр живёт через дом от артиста
- (4) Дом артиста крайний
- (5) Филипп живёт рядом с певцом
- (6) Алла живёт слева от Филиппа
- (7) Никита не танцор

Выясните, у кого какая профессия и кто где живёт. Ответ дайте в виде прописных букв имён людей в порядке слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Константин, Николай, Роман и Олег, ответ был бы КНРО.

6.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. Для какого названия жука истинно логическое выражение:
(Вторая буква согласная) И (Четвёртая буква гласная)?
1) короед 2) усач 3) скрипун 4) плоскоход
2. Для какого из указанных чисел x истинно логическое выражение:
НЕ ($x \geq 7$) И ($x < 11$)?
1) 11 2) 7 3) -3 4) 18
3. В финале школьной олимпиады по информатике участвует пять человек: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин. Болельщиков спросили, кто какие займёт места (с первого по третье). Их ответы были:

Опрошенные болельщики	I место	II место	III место
Дима	Сергей	Валентин	Миша
Маша	Люда	Ксения	Сергей
Саша	Люда	Миша	Сергей

Оказалось, что Дима и Саша правильно назвали по два призёра, а Маша — одного. При этом никто правильно не назвал место, которое кто-либо занял на турнире. Укажите для каждого участника место, которое он занял на турнире. Если участник не занял призового места, укажите 0 (ноль). Перечислите места участников в следующем порядке: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин (без запятых). (Например, если бы участники заняли такие места: Ксения — 1 место, Валентин — 2 место, Сергей — 3 место, ответ был бы 30012.)

Вариант № 2

1. Для какого имени ложно логическое выражение:

(Вторая буква согласная) ИЛИ (Последняя буква согласная)?

- 1) Алёна 2) Тимур 3) Софья 4) Платон

2. Для какого из указанных чисел x ложно логическое выражение:

$(x > 6)$ ИЛИ НЕ $(x \leq 4)$?

- 1) 7 2) 6 3) 5 4) 4

3. На острове живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда лгут. Один путешественник приехал на остров, чтобы найти рыцаря. По дороге он встретил двух местных жителей — Василия и Ивана. Василий сказал: «Мы оба лжецы». Помогите определить приезшему, кто из островитян рыцарь, а кто — лжец. В ответе укажите первые буквы слов «лжец» и «рыцарь», соответствующие именам жителей в указанном порядке. Например, последовательность РЛ, означает, что Василий — рыцарь, а Иван — лжец.

Вариант № 3

1. Для какого из перечисленных ниже названий стран истинно логическое выражение:

(Первая буква согласная) И (Третья буква согласная) И
(Последняя буква гласная)?

- 1) Люксембург 2) Бельгия 3) Австрия 4) Греция

2. Для какого из указанных чисел x истинно логическое выражение:

$$\text{НЕ } ((x > 12) \text{ ИЛИ } (x \leq -5))?$$

1) -6 2) -5 3) 12 4) 13

3. Трое друзей — Илья, Костя и Серёжа — принимали участие в олимпиаде по программированию, и один из них занял первое место. Когда ребята пришли в школу, учительница спросила, кто из них победил. Илья сказал: «Это я победил, а не Костя или Серёжа». Костя сказал: «Это Серёжа победил, а Илья всегда лжёт». Серёжа сказал: «Победил не Костя, а Илья всегда говорит правду». Учительница знает, что один из ребят всегда говорит правду, другой — всегда лжёт, а третий — говорит через раз то ложь, то правду, но не знает, кто из них правдив, а кто — нет. Учительница догадалась, кто из ребят победил. Укажите первую букву имени мальчика, победившего в олимпиаде.

Вариант № 4

1. Для какого из перечисленных ниже названий стран ложно логическое выражение:

(Первая буква гласная) ИЛИ (Вторая буква согласная)
ИЛИ (Последняя буква гласная)?

1) Кипр

2) Италия

3) Мальта

4) Франция

2. Для какого из указанных чисел x ложно логическое выражение:

$$\text{НЕ } ((x < -3) \text{ И } (x \leq 14))?$$

1) -10 2) -3 3) 0 4) 14

3. В дорожном происшествии участвовали четыре человека: Кравцов (К), Николаев (Н), Петров (П) и Фёдоров (Ф). В результате проведения разбора происшествия стало известно:

1) если Петров нарушил правила дорожного движения, то и Кравцов тоже нарушил;

2) если Кравцов — нарушитель, то и Николаев нарушил или Петров не нарушал правил;

3) если Фёдоров не нарушитель, то Петров — нарушитель, а Кравцов не нарушал правил;

4) если Фёдоров нарушил правила, то и Петров — нарушитель.

2. Для какого из указанных чисел x ложно логическое выражение:

НЕ $((x > -4) \text{ ИЛИ } (x \leq 12)) \text{ ИЛИ } (x \leq 17)$?

1) -4

2) 12

3) 17

4) 20

3. Одли, Бекеру и Милтону предъявлено обвинение в соучастии в ограблении ювелирного магазина. Известно, что кроме них в ограблении принимала участие девушка, одетая в куртку красного или синего цвета. На следствии Одли показал, что видел блондинку (Б) в красной (К) куртке. Бекер утверждал, что девушка была не в синей (не С) куртке и однозначно не шатенка (не Ш). Милтон сказал, что девушка была рыжей (Р), но однозначно не в красной (не К) куртке. Стало известно, что, желая запутать следствие, каждый из них указал правильно либо только цвет одежды, либо цвет волос.

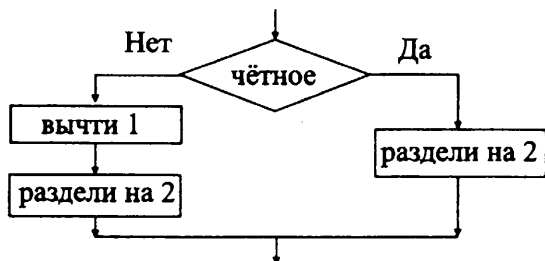
Какого цвета волосы у девушки и какого цвета одежда?

В ответе укажите первые буквы цвета волос и одежды, например БК означает, что девушка — блондинка, была одета в красную куртку.

§ 7. Элементы теории алгоритмов

7.1. Типовые задачи

Пример 7.1. Дан фрагмент блок-схемы алгоритма:



Выберите фрагмент алгоритма, соответствующего данной блок-схеме:

- | | |
|---|---|
| 1) ЕСЛИ x чётное
ТО $x:=x/2$
КОНЕЦ | 3) ЕСЛИ x чётное
ТО $x:=x-1$; $x:=x/2$
КОНЕЦ |
| 2) ЕСЛИ чётное
ТО $x:=x/2$
ИНАЧЕ $x:=x-1$; $x:=x/2$
КОНЕЦ | 4) ЕСЛИ чётное
ТО $x:=x-1$; $x:=x/2$
ИНАЧЕ $x:=x/2$
КОНЕЦ |

В ответе укажите одно число — номер правильного фрагмента программы.

Решение. Ромбу на блок-схеме соответствует структура *ветвление* (в словесном алгоритме «ЕСЛИ») — проверяется условие x чётное (да или нет). Если условие истинно, то выполняем положительную ветвь (в словесном алгоритме «ТО») с одним действием $x:=x/2$, если ложно — отрицательную (в словесном алгоритме «ИНАЧЕ») с двумя действиями: $x:=x-1$, $x:=x/2$.

После описания обоих возможных вариантов в словесном алгоритме пишется слово «КОНЕЦ». Таким образом, из представленных фрагментов заданной блок-схеме соответствует алгоритм 2).

Ответ: 2.

Пример 7.2. Запишите значение переменной b после выполнения алгоритма, представленного на рисунке 75:

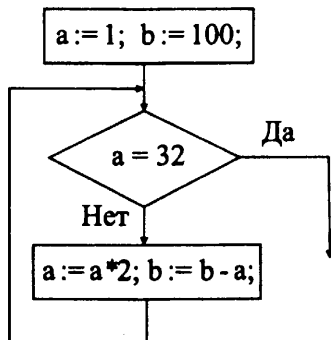


Рис. 75.

Решение. Заметим, что на каждом шаге итерации значение переменной a увеличивается в 2 раза, а значение переменной b уменьшается на a . То есть переменные a и b будут последовательно принимать значения:

$$a = 1 \cdot 2 = 2, \quad b = 100 - 2 = 98;$$

$$a = 2 \cdot 2 = 4, \quad b = 98 - 4 = 94;$$

$$a = 4 \cdot 2 = 8, \quad b = 94 - 8 = 86;$$

$$a = 8 \cdot 2 = 16, \quad b = 86 - 16 = 70;$$

$$a = 16 \cdot 2 = 32, \quad b = 70 - 32 = 38.$$

Таким образом, когда будет выполнено условие выхода из цикла ($a = 32$), значение переменной b будет равно 38.

Ответ: 38.

Пример 7.3. Определите значение целочисленной переменной y после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 76).

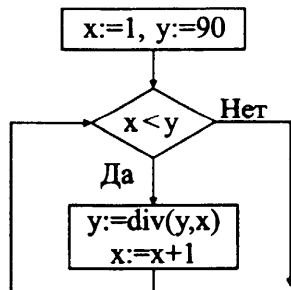


Рис. 76.

Решение. Результаты выполнения операторов в алгоритме оформим в виде таблицы:

шаг цикла	значение y	значение x	$x < y$
0	90	1	да
1	$\text{div}(90, 1) = 90$	$1 + 1 = 2$	да
2	$\text{div}(90, 2) = 45$	$2 + 1 = 3$	да
3	$\text{div}(45, 3) = 15$	$3 + 1 = 4$	да
4	$\text{div}(15, 4) = 3$	$4 + 1 = 5$	нет

Ответ: 3.

Пример 7.4. Определите значение целочисленной переменной y после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 77).

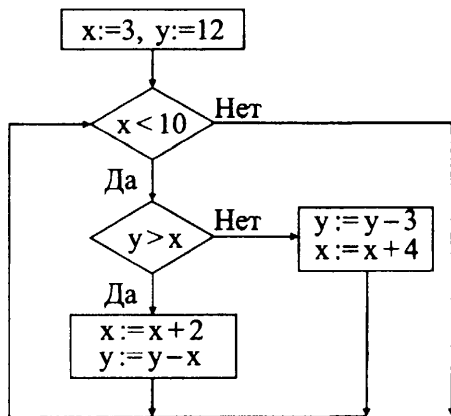


Рис. 77.

Решение. Выпишем последовательную цепочку значений, которые принимают переменные x и y в результате выполнения алгоритма:

$x := 3, y := 12, 3 < 10 \Rightarrow$, так как $12 > 3$, то $x := x + 2 = 3 + 2 = 5$,
 $y := y - x = 12 - 5 = 7; 5 < 10 \Rightarrow$, так как $7 > 5$, то $x := x + 2 = 5 + 2 = 7$,
 $y := y - x = 7 - 7 = 0; 7 < 10 \Rightarrow$, так как $0 < 7$, то $y := y - 3 = 0 - 3 = -3$,
 $x := x + 4 = 7 + 4 = 11; 11 > 10 \Rightarrow$ конец алгоритма. Значение переменной y после выполнения данного фрагмента алгоритма равно -3 .

Ответ: -3 .

Задачи для самостоятельного решения

1. Определите, какой график (см. рис. 78) описывается фрагментом алгоритма:

если $X < -1$ то $Y := -3 \cdot X - 5$

иначе

если $X > 1$ то $Y := X - 3$

иначе $Y := -2$;

конец если

конец если

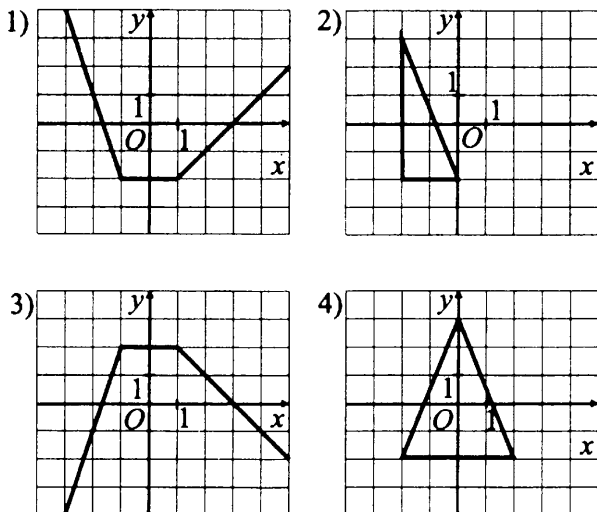


Рис. 78.

В ответе укажите одно число — номер правильного графика.

2. Определите, какой график (см. рис. 79) описывается фрагментом алгоритма:

если $X < -1$ то $Y := 3 \cdot X + 5$

иначе

если $X > 1$ то $Y := -X + 3$

иначе $Y := 2$;

конец если

конец если

В ответе укажите одно число — номер правильного графика.

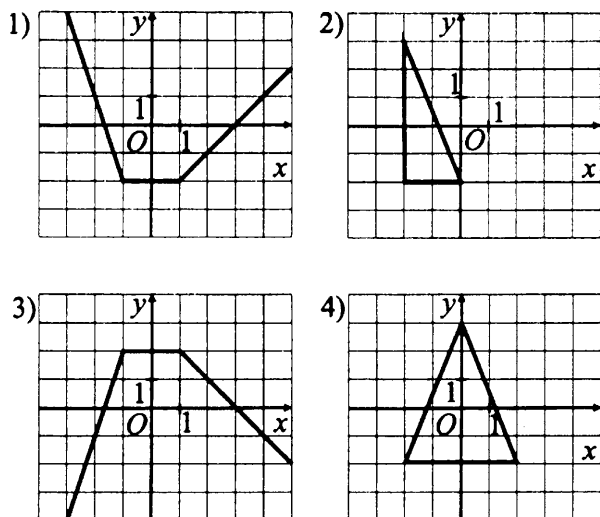


Рис. 79.

3. Определите значение целочисленной переменной y после выполнения алгоритма (см. рис. 80).

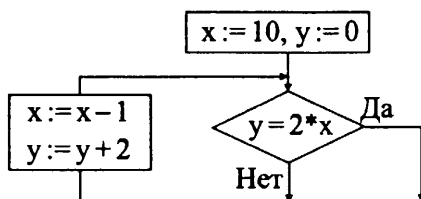


Рис. 80.

4. Определите значение целочисленной переменной y после выполнения алгоритма (см. рис. 81).

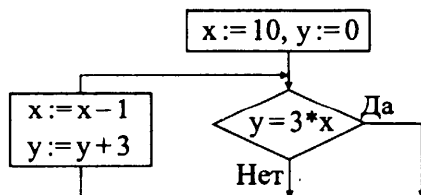


Рис. 81.

5. Определите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 82.

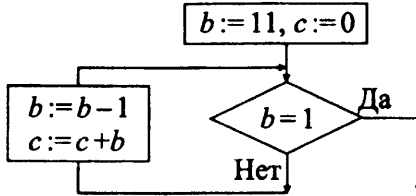


Рис. 82.

6. Запишите значение переменной b после выполнения алгоритма, представленного на рисунке 83:

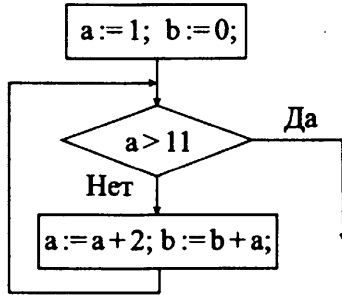


Рис. 83.

7. Определите значение переменной d после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы (см. рис.84):

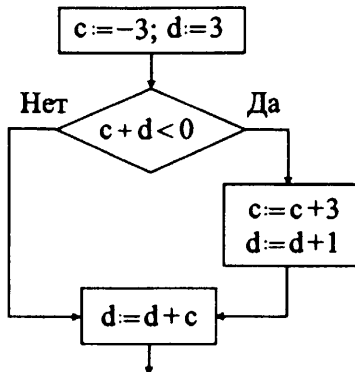


Рис. 84.

8. Определите значение переменной a после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы (см. рис. 85):

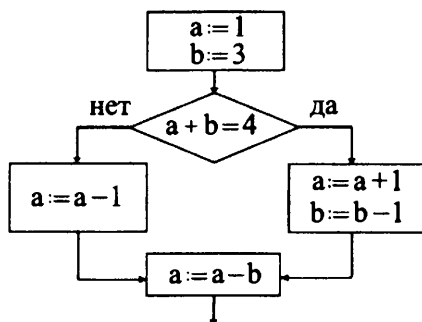


Рис. 85.

9. Определите значение целочисленной переменной x после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 86).

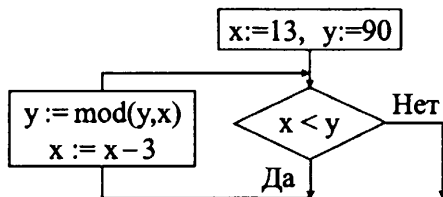


Рис. 86.

10. Запишите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 87).

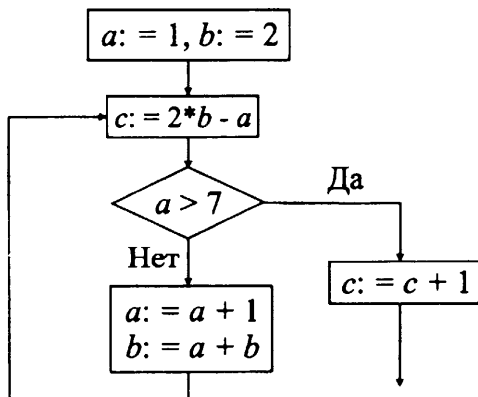


Рис. 87.

11. Запишите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного блок-схемой (см. рис. 88).

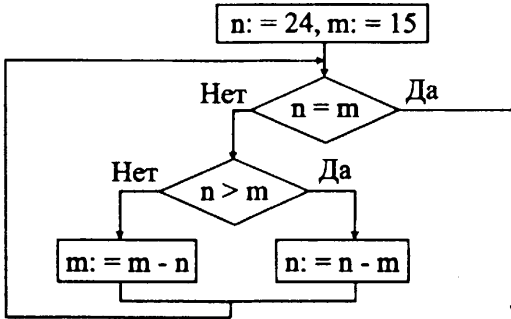


Рис. 88.

12. Запишите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного блок-схемой (см. рис. 89).

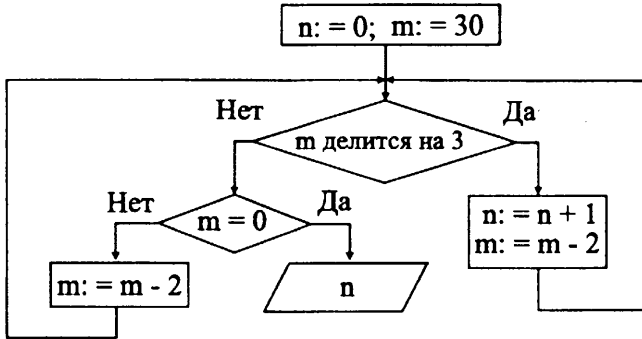


Рис. 89.

13. Определите значение переменной m после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 90.

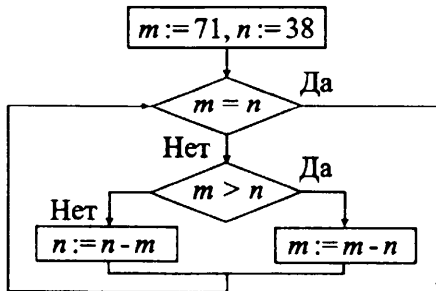


Рис. 90.

14. Определите значение целочисленной переменной x после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 91).

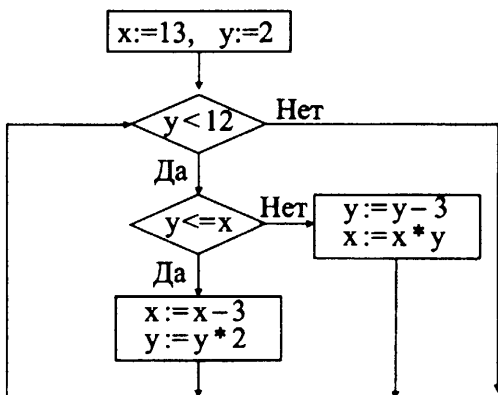


Рис. 91.

15. Какое условие нужно наложить на a , то есть подставить в блок-схеме целое число вместо знака «?», чтобы после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 92) значение b было равно -35 ?

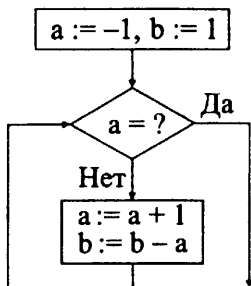


Рис. 92.

Пример 7.5. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она кратна трём, то в конец цепочки символов добавляется символ С, а если не кратна, то символ С добавляется в начало цепочки. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (А — на Б, Б — на В и т.д., а Я — на А). Затем цепочка переписывается с конца к началу. Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка РТП, то результатом работы

алгоритма будет цепочка ТРУС, а если исходной была цепочка ЗА, то результатом работы алгоритма будет цепочка БИТ.

Дана цепочка символов ЁГКГФ. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (то есть применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

Решение. Длина исходной цепочки символов ЁГКГФ не кратна трём, поэтому, согласно алгоритму, в начало цепочки добавляем символ С. Получим СЁГКГФ. В полученной цепочке символов каждую букву заменяем буквой, следующей за ней в русском алфавите (С — на Т, Ё — на Ж, Г — на Д, К — на Л, а Ф — на Х). Получим ТЖДЛДХ. После переписывания цепочки от конца к началу получим ХДЛДЖТ. К этой цепочке символов применим алгоритм второй раз.

Длина цепочки символов ХДЛДЖТ кратна трём, поэтому, согласно алгоритму, в конец цепочки добавляем символ С. Получим ХДЛДЖТС. В полученной цепочке символов каждую букву заменяем буквой, следующей за ней в русском алфавите (Х — на Ц, Д — на Е, Л — на М, Ж — на З, Т — на У, С — на Т). Получим ЦЕМЕЗУТ. После переписывания цепочки от конца к началу получим ТУЗЕМЕЦ.

Ответ: ТУЗЕМЕЦ.

Задачи для самостоятельного решения

16. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она чётна, то в конец цепочки символов добавляется символ, расположенный от начала алфавита на позиции, равной длине строки, а если нечётна, то в начало цепочки добавляется символ, расположенный от конца алфавита на позиции, равной длине строки. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (А — на Б, Б — на В и т.д., а Я — на А). Затем цепочка переписывается с конца к началу. Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка ОРЁЛ, то результатом работы алгоритма будет цепочка ДМЖСП, а если исходной была цепочка СОН, то результатом работы алгоритма будет цепочка ОПТЮ.

Дана цепочка символов **КОНЬ**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (то есть применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

17. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом.

Сначала записывается исходная цепочка символов в обратном порядке, затем записывается буква, предшествующая в русском алфавите той букве, которая в исходной цепочке стояла на первом месте, после неё записывается исходная цепочка символов. Получившаяся цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходная цепочка символов была **ДОМ**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **МОДГОМ**.

Дана цепочка символов **ПИ**. Примените к данной цепочке алгоритм дважды (то есть к данной цепочке применить алгоритм, а затем к результату его работы ещё раз применить алгоритм).

Сколько гласных букв будет в получившейся цепочке?

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

18. Некоторый алгоритм из одной цепочки цифр получает новую цепочку следующим образом. Если сумма всех цифр, составляющих цепочку, чётна, то она приписывается к цепочке справа, если нечётна — то слева. Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходной цепочкой была **1094**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **109414**.

К некоторой цепочке цифр описанный алгоритм был применён дважды, в результате чего была получена цепочка **11123410**. Запишите начальную цепочку.

19. Некоторый алгоритм из одной цепочки цифр получает новую цепочку следующим образом. Каждая цифра заменяется собственным квадратом, в случае если квадрат представляет собой двузначное число, сумма цифр, составляющих это число, складывается до тех пор, пока не получится цифра (для цифры 7: $7^2 = 49$; $4 + 9 = 13$; $1 + 3 = 4$). Например, если исходной цепочкой была **123**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **149**.

Дана цепочка символов **78415**. К ней применяют описанный алгоритм дважды. Запишите в порядке возрастания все цифры, которые будут встречаться в результирующей цепочке (например, 1234).

20. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Каждая цифра заменяется следующей за ней по счёту (**9** заменяется цифрой **0**), каждая гласная буква русского алфавита заменяется следующей за ней гласной в алфавите (**Я** заменяется буквой **А**), каждая согласная заменяется предшествующей согласной в алфавите (**Б** заменяется буквой **Щ**). Например, если исходной цепочкой была **БАСЗ**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ЩЕР4**. Из какой цепочки символов в результате нескольких применений будет получена цепочка **129ЛИС**?

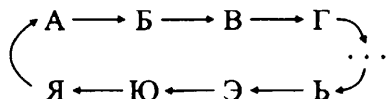
Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

21. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала записывается цифра, следующая за последней в исходной цепочке (если последней цифрой является **9**, то записывается **0**), затем сумма цифр исходной цепочки (например, из цепочки 129 получится 012). Дана цепочка 517. Какая цепочка получится, если к ней применить алгоритм дважды?

22. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала записывается цифра, следующая за последней в исходной цепочке (если последней цифрой является **9**, то записывается **0**), затем сумма цифр первой и последней цифр цепочки (например, из цепочки 129 получится 010). Дана цепочка 4268. Какая цепочка получится, если к ней применить алгоритм дважды?

23. Алгоритм Цезаря реализует следующее преобразование текста: каждая буква исходного текста заменяется третьей после неё буквой в алфавите, который считается написанным по кругу:



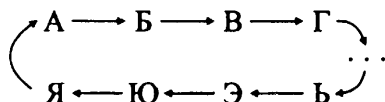
Например, если исходная цепочка символов **ЛЕВ**, то результатом работы алгоритма Цезаря будет цепочка **ОЗЕ**.

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

Дана цепочка символов СИГНАЛ. К этой цепочке применили алгоритм Цезаря дважды (то есть к данной цепочке применить алгоритм, а затем к результату его работы ещё раз применить алгоритм). Сколько согласных букв в получившейся цепочке?

24. Алгоритм Цезаря реализует следующее преобразование текста: каждая буква исходного текста заменяется третьей после неё буквой в алфавите, который считается написанным по кругу:



Например, если исходная цепочка символов ДОМ, то результатом работы алгоритма Цезаря будет цепочка ЖСП.

К исходной цепочке алгоритм Цезаря применили дважды (то есть к данной цепочке применили алгоритм, а затем к результату его работы ещё раз применили алгоритм). В результате получена цепочка РЦФШ. Какова была исходная цепочка?

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

Пример 7.6. Автомат получает на вход трёхзначное десятичное число. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

1) вычисляются два числа — сумма старшего и среднего разрядов, а также сумма среднего и младшего разрядов заданного числа;

2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 786. Поразрядные суммы: 15, 14. Результат: 1415.

Определите, сколько из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

234 1119 511 118 11 179

В ответе запишите только количество чисел.

Решение. Рассмотрим каждое из предложенных чисел.

1) Заметим, что сумма двух цифр не может быть больше, чем 18. Следовательно, искомые числа должны разбиваться на два числа, каждое из которых не превосходит 18. Такому разбиению не подлежат числа 234 и 1119.

2) Так как полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания, то число 179 также не может являться результатом работы автомата.

3) Так как в каждой из сумм содержится одна и та же цифра — средний разряд исходного числа, то модуль разность полученных сумм будет равен модулю разности старшего и младшего разрядов и, следовательно, не может быть больше 9. Этому условию не удовлетворяет последовательность 118. (Разбить эту последовательность можно только на числа 1 и 18. Разность $18 - 1 = 17 > 9$.)

4) Оставшиеся два числа 511 и 11 могут являться результатом работы автомата.

Число 511 может быть образовано из упорядоченных по возрастанию чисел 5 и 11. Эти числа могут быть получены из сумм указанных разрядов числа 147.

Число 11 может быть образовано из упорядоченных по неубыванию чисел 1 и 1. Эти числа могут быть получены из сумм указанных разрядов числа 101.

Ответ: 2

Пример 7.7. Алгоритм Евклида используется для нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух чисел.

Пусть даны два целых числа a и b , $a > b$. Схема алгоритма:

1. Разделить a на b . Пусть остаток равен r , $0 < r \leq a$.

2. Если $r = 0$, то алгоритм завершается, наибольший общий делитель равен b . Если $r \neq 0$, выполнить: $a = b$, $b = r$ и вернуться на шаг 1.

На основе алгоритма Евклида найти наибольший общий делитель чисел $a = 1274$ и $b = 320$.

Решение.

1. Выполним деление $1274 : 320 = 3 \cdot 320 + 314$. Остаток от деления $r = 314 \neq 0$. Выполним преобразование: $a = 320$, $b = r = 314$.

2. Выполним деление $320 : 314 = 1 \cdot 314 + 6$. Остаток от деления $r = 6 \neq 0$. Выполним преобразование: $a = 314$, $b = r = 6$.

3. Выполним деление $314 : 6 = 52 \cdot 6 + 2$. Остаток от деления $r = 2 \neq 0$. Выполним преобразование: $a = 6$, $b = r = 2$.

4. Выполним деление $6 : 2 = 3 \cdot 2 + 0$. Остаток от деления $r = 0$. Наибольший общий делитель чисел 1274 и 320 равен $b = 2$.

Ответ: 2.

Пример 7.8. В кабине лифта 22-этажного дома работает всего две кнопки. При нажатии на одну из них лифт опускается на 5 этажей, а при нажатии на другую — поднимается на 17 этажей. На какой этаж можно попасть с 12-го этажа после пяти нажатий на кнопки?

Решение. Пусть лифт находится на 12-м этаже, тогда следует нажать на кнопку, при нажатии на которую лифт опускается на 5 этажей вниз. Нажатие на другую кнопку привело бы к поднятию на 29-й ($= 12 + 17$) этаж, а в здании всего 22 этажа. Следовательно, после первого нажатия лифт оказывается на 7-м ($= 12 - 5$) этаже. С 7-го этажа можно попасть только на 2-й ($= 7 - 5$) этаж (нажатие на другую кнопку привело бы к поднятию на 24-й ($= 7 + 17$) этаж, что невозможно). После третьего нажатия кнопки, очевидно, можно попасть со 2-го этажа только на 19-й ($= 2 + 17$) этаж. После четвёртого — с 19-го только на 14-й ($= 19 - 5$) этаж. После пятого — с 14-го только на 9-й ($= 14 - 5$) этаж.

Ответ: 9.

Задачи для самостоятельного решения

25. Автомат получает на вход четырёхзначное десятичное число. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

1) вычисляются два числа — сумма первой и третьей цифр четырёхзначного числа, а также сумма второй и четвёртой цифр заданного числа;

2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 5349. Сумма первой и третьей цифр 9, сумма второй и четвёртой цифр 12. Результат: 912.

Определите, какие из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

1) 1117 2) 1019 3) 111 4) 122 5) 99 6) 1818

В ответе запишите последовательность цифр, соответствующих номерам чисел (без запятых, скобок и пробелов). Например, запись 123 будет означать, что в качестве ответа выбраны числа 1117, 1019 и 111.

26. Автомат получает на вход трёхзначное десятичное число. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

1) вычисляются два числа — сумма старшего и среднего разрядов, а также сумма среднего и младшего разрядов заданного числа;

2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 326. Поразрядные суммы: 5, 8. Результат: 58.

Определите, сколько из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

136 712 215 10 621 619

В ответе запишите только количество чисел.

27. Автомат получает на вход два двузначных десятичных числа.

По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

1) вычисляются два числа — сумма цифр первого числа, а также сумма цифр второго числа;

2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходные числа: 37 и 89. Суммы их цифр: 10, 17. Результат: 1017.

Определите, сколько из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

146 1818 234 22 1219 721 411 319

В ответе запишите только количество чисел.

28. Алгоритм Евклида используется для нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух чисел.

Пусть даны два целых числа a и b , $a > b$. Схема алгоритма:

1. Разделить a на b . Пусть остаток равен r , $0 < r \leq a$.

2. Если $r = 0$, то алгоритм завершается, наибольший общий делитель равен b . Если $r \neq 0$, выполнить: $a = b$, $b = r$ и вернуться на шаг 1.

На основе алгоритма Евклида найти наибольший общий делитель чисел $a = 325$ и $b = 125$.

29. Алгоритм Евклида используется для нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух чисел.

Пусть даны два целых числа a и b , $a > b$. Схема алгоритма:

1. Разделить a на b . Пусть остаток равен r , $0 < r \leq a$.

2. Если $r = 0$, то алгоритм завершается, наибольший общий делитель равен b . Если $r \neq 0$, выполнить: $a = b$, $b = r$ и вернуться на шаг 1.

На основе алгоритма Евклида найти наибольший общий делитель чисел $a = 1294$ и $b = 112$.

30. В кабине 26-этажного дома есть две кнопки. При нажатии на одну из них лифт опускается на 7 этажей, а при нажатии на другую — поднимается на 18 этажей. На какой этаж можно попасть с 6-го этажа после 5 нажатий на кнопки?

1) 3

2) 7

3) 18

4) 21

31. Имеется алгоритм получения числового кода замка: «в последовательности цифр 752463 из каждой цифры, стоящей на чётном месте, вычесть 2, затем к каждой нечётной цифре прибавить 2. После этого удалить цифры, стоящие на нечётных местах». Какой код получится в результате выполнения этого алгоритма?

32. Для того чтобы узнать секретный код замка, нужно из последовательности чисел 3, 6, 5, 7, 9 все числа, большие 4 и кратные 3, разделить на 3, а затем из полученной последовательности удалить все нечётные числа. Какая из приведённых последовательностей цифр является секретным кодом замка?

1) 1, 3

2) 2

3) 3

4) 2, 3

33. На доске записано число 102. Преобразование состоит в том, что сначала его умножают на 3, а затем, если получилось число больше 500, отбрасывают последнюю цифру. Какое число будет написано на доске после 4 таких операций?

34. На доске записано число 205. Преобразование состоит в том, что сначала его умножают на 2, а затем, если получилось число больше 500, отбрасывают вторую слева цифру. Какое число будет написано на доске после 5 таких операций?

35. Миша загадал трёхзначное десятичное число. Известно, что цифра, стоящая на первом месте, равна сумме цифр, стоящих на втором и третьем местах. На втором месте — цифра в два раза больше, чем цифра, стоящая на третьем месте. Разность первой и последней цифр равна 4. Какое число загадал Миша?

36. Миша задумал число. Затем прибавил к нему 7, потом умножил сумму на 3, отнял 36, разделил на 2 и получил число 27. Какое число задумал Миша?

37. Чтобы получить *палиндром* (то есть число, которое неизменно при прочтении слева направо и справа налево) из заданного числа, нужно из-

менить порядок его цифр на противоположный и сложить получившееся число с начальным. Если сумма не является палиндромом, то мы повторяем эту процедуру до тех пор, пока она им не станет.

Например, если мы начинаем с числа 152, то в качестве его итогового палиндрома получим число 707 после второй итерации (после второго сложения): $152 + 251 = 403$, $403 + 304 = 707$.

Определите, какой палиндром получится из числа 184.

1) 6556

2) 2552

3) 4334

4) 1881

38. Задано натуральное число n . Следующий алгоритм генерирует последовательность чисел.

Если число n — чётно, то делим его на 2. Если n нечётное, то умножаем его на 3 и прибавляем к результату 1. Повторяем этот процесс с новым полученным n , пока n не станет равным 1. Например, для $n = 26$ будет сгенерирована следующая последовательность чисел:

26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1.

Для данного n длиной цикла n будем называть число сгенерированных чисел, включая 1. Например, длину цикла 26 находим из приведённой выше последовательности, она равна 11.

Определите максимальную длину цикла для всех чисел между 6 и 4 включительно.

39. Задано натуральное число n . Следующий алгоритм генерирует последовательность чисел.

Если число n — чётно, то делим его на 2. Если n нечётное, то умножаем его на 3 и прибавляем к результату 1. Повторяем этот процесс с новым полученным n , пока n не станет равным 1. Например, для $n = 26$ будет сгенерирована следующая последовательность чисел:

26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1.

Для данного n длиной цикла n будем называть число сгенерированных чисел, включая 1. Например, длину цикла 26 находим из приведённой выше последовательности, она равна 11.

Определите минимальную длину цикла для всех чисел между 8 и 5 включительно.

7.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 93.

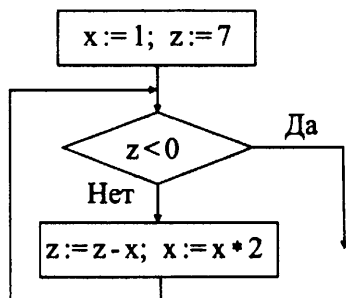


Рис. 93.

2. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она чётна, то в середину цепочки символов добавляется символ А, а если нечётна, то в начало цепочки добавляется символ Б. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (А — на Б, Б — на В и т. д., а Я — на А). Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка ТУЗ, то результатом работы алгоритма будет цепочка ВУФИ, а если исходной была цепочка ЮГ, то результатом работы алгоритма будет цепочка ЯБД. Дана цепочка символов ЛОТ. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т. е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

3. Имеется алгоритм получения числового кода замка: «в последовательности цифр 74263 из каждой нечётной цифры вычесть 3, а к каждой чётной цифре прибавить 1, затем удалить цифры, стоящие на чётных местах». Какой код должен получиться в результате выполнения этого алгоритма?

Вариант № 2

1. Определите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 94.

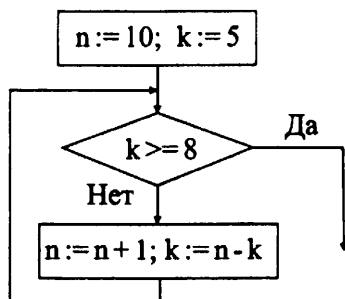


Рис. 94.

2. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она чётна, то в середину цепочки символов добавляется символ Ю, а если нечётна, то в конец цепочки добавляется символ Я. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (А — на Б, Б — на В и т. д., а Я — на А). Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка НОС, то результатом работы алгоритма будет цепочка ОПТА, а если исходной была цепочка ГО, то результатом работы алгоритма будет цепочка ДЯП. Дана цепочка символов ЖУК. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т. е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

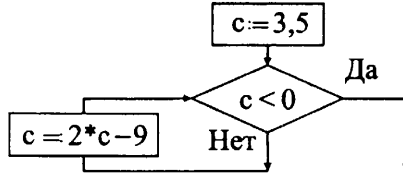
Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

3. Имеется алгоритм получения числового кода замка: «в последовательности цифр 654796 из каждой нечётной цифры вычесть 4, а к каждой чётной цифре прибавить 2, затем удалить цифры, стоящие на местах, кратных трём». Какой код должен получиться в результате выполнения этого алгоритма?

Вариант № 3

1. Определите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы:



2. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. К исходной цепочке символов справа присписываются символы, её составляющие, в том порядке, в котором они встречаются в исходной строке без повторов (из цепочки **abcb** получаем цепочку **abcbabc**). Затем вычисляется длина полученной цепочки и её значение присписывается к ней слева. Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходной цепочкой была **58ab8**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **958ab858ab**. Дана цепочка символов **5cc**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (то есть применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)? В ответе запишите число вхождений цифры 5 в полученную цепочку.

3. Автомат получает на вход четырёхзначное десятичное число. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

- 1) вычисляются два числа — сумма первой и третьей цифр четырёхзначного числа, а также сумма второй и четвёртой цифр заданного числа;
- 2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 5349. Сумма первой и третьей цифр 9, сумма второй и четвёртой цифр 12. Результат: 912.

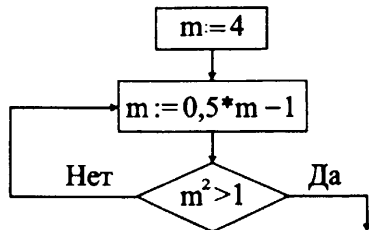
Определите, какие из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

- 1) 1016 2) 519 3) 101 4) 134 5) 908 6) 11

В ответе запишите последовательность цифр, соответствующих номерам чисел (без запятых, скобок и пробелов). Например, запись 123 будет означать, что в качестве ответа выбраны числа 1016, 519 и 101.

Вариант № 4

1. Определите значение переменной m после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы:



2. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. К исходной цепочке символов слева приписываются символы, её составляющие, в порядке, обратном тому, в котором они встречаются в исходной строке (из цепочки **ab** получаем цепочку **baab**). После этого справа к полученной цепочке приписывается цифра 1. Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходной цепочкой была **58ab**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ba8558ab1**.

Дана цепочка символов **g381**. Цепочка символов какой длины получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (то есть применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

3. Автомат получает на вход два двузначных десятичных числа. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

1) вычисляются два числа — сумма цифр первого числа, а также сумма цифр второго числа;

2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходные числа: 37 и 89. Суммы их цифр: 10, 17. Результат: 1017.

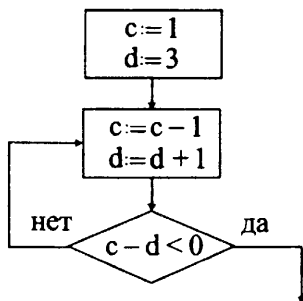
Определите, какие из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

- 1) 1115 2) 1019 3) 1818 4) 145 5) 56 6) 11

В ответе запишите последовательность цифр, соответствующих номерам чисел (без запятых, скобок и пробелов). Например, запись 123 будет означать, что в качестве ответа выбраны числа 1016, 519 и 101.

Вариант № 5

1. Определите значение переменной **d** после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы:



2. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Если последний символ строки — гласная, то в конец цепочки символов добавляется символ **К**, а если — согласная, то в начало цепочки добавляется символ **А**. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, предшествующей ей в русском алфавите (**А** — на **Я**, **Б** — на **А** и т.д., а **Я** — на **Ю**). Затем цепочка переписывается с конца к началу. Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка **КУБ**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **АТЙЯ**, а если исходной была цепочка **ЗО**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ЙНЖ**.

Дана цепочка символов **НОРА**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (то есть применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

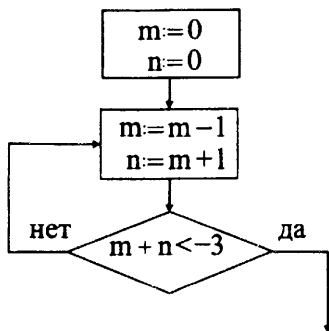
Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

3. Оля забыла пароль от своего почтового ящика, но вспомнила алгоритм его получения из строки **k14us73o34a16n**. Если все чётные числа, стоящие между буквами, уменьшить вдвое, а затем вычеркнуть каждую цифру **7** и букву, стоящую сразу следом за ней, то получившаяся последовательность и будет паролем. Запишите получившийся пароль.

Вариант № 6

1. Определите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы:



2. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется количество гласных в исходной цепочке символов; если их чётное число (либо гласных нет), то удаляется последний символ цепочки. Если нечётное — то в конец цепочки дописывается символ **Н**. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (**А** — на **Б**, **Б** — на **В** и т. д., а **Я** — на **А**). Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходной была цепочка **МЕЛ**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **НЁМО**, а если исходной была цепочка **ЁЛКА**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **ЖМЛ**.

Дана цепочка символов **ПЛОТ**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т.е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

Русский алфавит для справки:

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

3. Игорь получил алгоритм для нахождения кода числового замка: «В последовательности цифр к каждой цифре, стоящей на нечётной позиции, прибавить **1** и из каждой цифры, стоящей на чётной позиции, вычесть **2**. Затем вычеркнуть каждую **3**-ю цифру». Какой код должен получиться, если применить данный алгоритм к последовательности цифр **1567327**?

§ 8. Исполнители

8.1. Типовые задачи

Пример 8.1. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды: *Вперёд n* (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения; *Направо m* (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись *Повтори 5 [Команда1 Команда2 Команда3]* означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:
Повтори 5 [Вперёд 10 Направо 72].
Какая фигура появится на экране?

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) незамкнутая ломаная линия | 2) правильный треугольник |
| 3) квадрат | 4) правильный пятиугольник |

Решение: В результате выполнения *Черепашкой* команд *Вперёд 10 Направо 72* на экране появляется след в виде отрезка прямой линии, при этом, пройдя 10 шагов, исполнитель меняет направление своего движения поворотом на 72° по часовой стрелке (см. рис. 95).

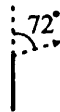


Рис. 95

Таким образом, выполнив 5 раз подряд данную последовательность команд, *Черепашка* нарисует правильный пятиугольник (см. рис. 96).

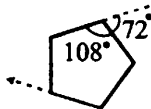


Рис. 96

Ответ: 4.

Задачи для самостоятельного решения

1. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды: **Вперёд n** (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения; **Направо m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись **Повтори 5 [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 6 [Вперёд 12 Направо 90].

Какая фигура появится на экране?

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) незамкнутая ломаная линия | 2) правильный треугольник |
| 3) квадрат | 4) правильный пятиугольник |

2. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения;

Налево m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Алгоритм **Повтори 5 [Команда1, Команда2]** означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 8 [Вперёд 10 Налево 45]

Какая фигура появится на экране?

- 1) незамкнутая ломаная линия
- 2) квадрат
- 3) правильный шестиугольник
- 4) правильный восьмиугольник

3. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения.

Налево m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Алгоритм: Повтори 5 [Команда1, Команда2] означает, что последовательность команд в скобках повторяется 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 6 [Вперёд 5 Налево 135]

Какая фигура появится на экране?

- 1) незамкнутая самопересекающаяся ломаная линия
- 2) квадрат
- 3) правильный шестиугольник
- 4) правильный пятиугольник

4. Исполнитель *Построитель* перемещается по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по каждой из команд в соседнюю клетку в указанном направлении, оставляя за собой след в виде закрашенных клеток.

Исполнитель выполнил следующую программу:

вверх вверх вверх вправо вправо вниз вниз вниз влево влево

Какую фигуру нарисовал исполнитель?

- 1) квадрат
- 2) прямоугольник
- 3) треугольник
- 4) трапецию

5. Исполнитель *Карандаш* перемещается по плоскости, оставляя за собой след в виде линии. Система команд исполнителя: вперёд S , где S — количество шагов; поворот P — поворот на P градусов по часовой стрелке; повтори $K(I)$, где K — количество повторов последовательности команд I .

Карандаш получил для исполнения следующий алгоритм:

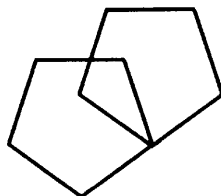
повтори 2 (повтори 5 (вперёд 5 поворот 60) вперёд 5)

Какая фигура будет нарисована в результате выполнения данного алгоритма? В ответе укажите номер фигуры.

1)



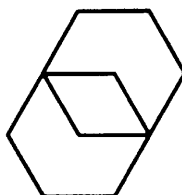
2)



3)



4)



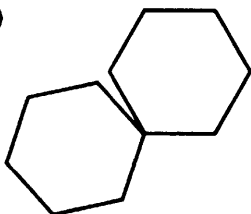
6. Исполнитель *Карандаш* перемещается по плоскости, оставляя за собой след в виде линии. Система команд исполнителя: **вперёд S**, где **S** — количество шагов; **поворот P** — поворот на **P** градусов по часовой стрелке; **повтори K (I)**, где **K** — количество повторений последовательности команд **I**.

Карандаш получил для исполнения следующий алгоритм:

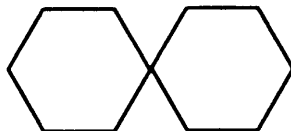
повтори 2 (повтори 5 (вперёд 6 поворот 60) вперёд 6 поворот 288)

Какая фигура будет нарисована в результате выполнения данного алгоритма? В ответе укажите номер фигуры.

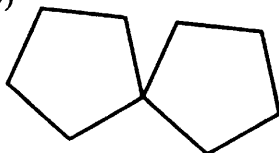
1)



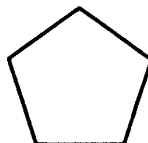
2)



3)



4)



7. Исполнитель *Попрыгунчик* перемещается по числовой оси с помощью двух команд: *Вперёд Р (ВР)* и *Назад Р (НР)*, где *Р* — количество делений оси. Изначально, находясь в точке 0, исполнитель выполнил алгоритм, записываемый 11 командами, среди которых были только команды *Н4* и *В5*, причём число выполненных команд *В5* было на 3 больше числа выполненных команд *Н4*.

Какой одной командой можно было бы заменить эти одиннадцать, чтобы исполнитель оказался в той же точке?

1) В16

2) В13

3) В19

4) Н8

8. Положение исполнителя *Жук*, «ползающего» в прямоугольном лабиринте на плоскости (см. рис. 97), характеризуется клеткой, где находится *Жук*, и направлением, куда смотрит *Жук* (влево, вправо, вверх, вниз).

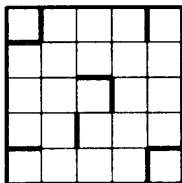


Рис. 97.

Жук может проверить, есть ли перед ним стена (команда *свободно*). Также *Жук* может выполнять две команды: *вперёд* и *поворот*. По команде *вперёд* он перемещается на одну клетку в направлении, куда смотрит. По команде *поворот* *Жук* поворачивается налево на 90° , оставаясь в той же клетке.

Жук должен выполнить программу:

НАЧАЛО

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот

КОНЕЦ

Сколько клеток лабиринта удовлетворяют условию, что, начиная с некоторого положения в одной из этих клеток, *Жук* после выполнения программы остановится в одной из четырёх угловых клеток лабиринта?

9. Положение исполнителя Жук, «ползающего» в прямоугольном лабиринте на плоскости (см. рис. 98), характеризуется клеткой, где находится Жук, и направлением, куда смотрит Жук (влево, вправо, вверх, вниз).

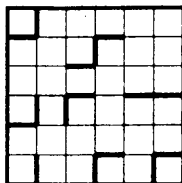


Рис. 98.

Жук может проверить, есть ли перед ним стена (команда **свободно**). Также Жук может выполнять две команды: **вперёд** и **поворот**. По команде **вперёд** он перемещается на одну клетку в направлении, куда смотрит. По команде **поворот** Жук поворачивается налево на 90° , оставаясь в той же клетке.

Жук должен выполнить программу:

НАЧАЛО

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот

КОНЕЦ

Известно, что изначально Жук смотрит влево. Сколько клеток лабиринта удовлетворяют условию, что, начиная с них, Жук после выполнения программы по-прежнему смотрит влево?

1) 5

2) 2

3) 3

4) 4

10. Исполнитель РОБОТ, который находится на шахматной доске и занимает две смежные по горизонтали клетки, по команде **ПРЯМО** перемещается на две клетки по направлению, указанному стрелкой, по команде **ВЛЕВО** делает поворот на 90° против часовой стрелки вокруг клетки, находящейся перед ним, по команде **ВПРАВО** делает поворот на 90° по часовой стрелке вокруг клетки, находящейся перед ним. Если РОБОТ окажется одной или обеими своими клетками за границей доски, он слетает с неё (см. рис. 99).

Сколько позиций РОБОТА удовлетворяет условию, что он останется на доске после выполнения программы:

ПРЯМО; ВЛЕВО; ПРЯМО; ПРЯМО; ВПРАВО; ПРЯМО; ПРЯМО; КОНЕЦ

1) 8

2) 2

3) 9

4) 4

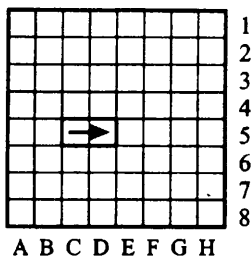


Рис. 99.

11. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно
слева свободно	справа свободно

Цикл ПОКА <условие> команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится и выполнение программы прервётся. Сколько клеток приведённого лабиринта (см. рис. 100) соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

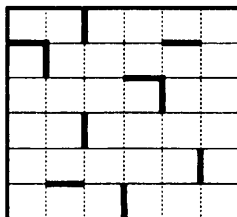


Рис. 100.

НАЧАЛО

ПОКА <слева свободно> вверх
 ПОКА <сверху свободно> вправо
 ПОКА <справа свободно> вниз
 ПОКА <снизу свободно> влево

КОНЕЦ

12. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно
слева свободно	справа свободно

Цикл ПОКА <условие> команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится и выполнение программы прервётся. Сколько клеток приведённого лабиринта (см. рис. 101) соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

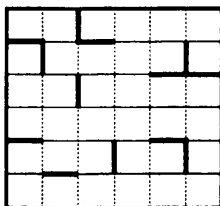


Рис. 101.

НАЧАЛО

ПОКА <сверху свободно> вправо
 ПОКА <справа свободно> вниз
 ПОКА <снизу свободно> влево
 ПОКА <слева свободно> вверх

КОНЕЦ

13. Исполнитель КАРАНДАШ перемещается по плоскости, оставляя за собой след в виде линии.

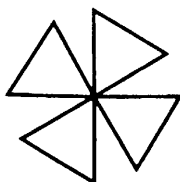
Система команд исполнителя: **ВПЕРЕД** K , где K — количество шагов; и **НАПРАВО** P , где P — поворот на P градусов по часовой стрелке.

Для повторения последовательности команд применяется команда **ПОВТОРИ** A (...), где A — количество повторений некоторой последовательности команд, записанных в скобках. КАРАНДАШ получил для исполнения следующий алгоритм:

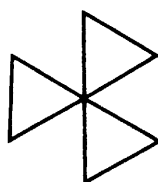
ПОВТОРИ 3 (ПОВТОРИ 4(ВПЕРЕД 10 НАПРАВО 90) НАПРАВО 120)

Какая фигура будет нарисована (см. рис. 102)?

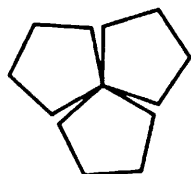
1)



2)



3)



4)

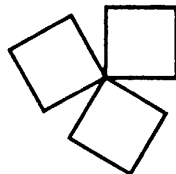


Рис. 102.

14. Исполнитель КАРАНДАШ перемещается по плоскости, оставляя за собой след в виде линии.

Система команд исполнителя: **ВПЕРЕД** K , где K — количество шагов; и **НАПРАВО** P , где P — поворот на P градусов по часовой стрелке.

Для повторения последовательности команд применяется команда **ПОВТОРИ** A (...), где A — количество повторений некоторой последовательности команд, записанных в скобках. КАРАНДАШ получил для исполнения следующий алгоритм:

ПОВТОРИ 3 (ПОВТОРИ 3(ВПЕРЕД 10 НАПРАВО 120) НАПРАВО 120)

Какая фигура будет нарисована (см. рис. 103)?

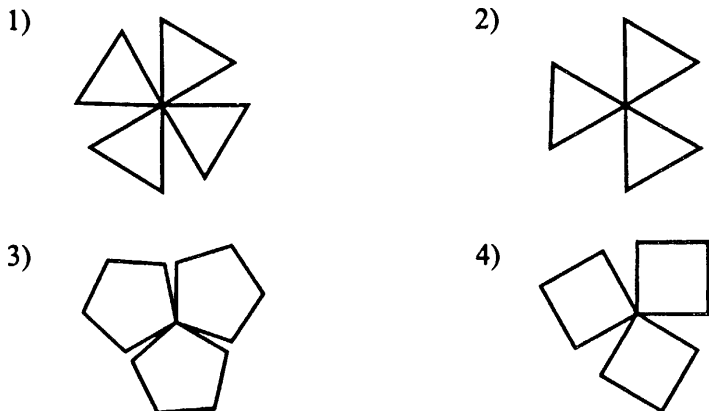


Рис. 103.

Пример 8.2. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду *Сместиться на (a, b)* (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(1, 4)$, то команда *Сместиться на $(-3, 2)$* переместит *Чертёжника* в точку $(-2, 6)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1

Команда2

Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз. *Чертёжнику* был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 4 раз

Сместиться на $(-1, -3)$

Сместиться на $(-2, 2)$

Сместиться на $(4, -1)$

конец

Какую команду надо выполнить *Чертёжнику* после выполнения этого алгоритма, чтобы вернуться в точку, из которой он начал движение? В ответе укажите только координаты точки.

Решение. Пусть первоначально *Чертёжник* находился в точке с координатами (x, y) . Тогда, после выполнения команд

Сместиться на $(-1, -3)$,

Сместиться на $(-2, 2)$,

Сместиться на $(4, 1)$.

Чертёжник переместился в точку с координатами $(x-1-2+4, y-3+2-1) = (x+1, y-2)$. После четырёхкратного выполнения этих двух команд *Чертёжник* переместится в точку с координатами $(x+4 \cdot 1, y+4 \cdot (-2)) = (x+4, y-8)$.

Чтобы *Чертёжнику* вернуться в точку, из которой он начал движение, ему нужно выполнить команду **Сместиться на $(-4, 8)$** . После выполнения этой команды *Чертёжник* переместится в точку с координатами $(x+4-4, y-8+8) = (x, y)$.

Ответ: $(-4, 8)$.

Задачи для самостоятельного решения

15. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x+a, y+b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(1, 4)$, то команда **Сместиться на $(-3, 2)$** переместит *Чертёжника* в точку $(-2, 6)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1

Команда2

Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз. *Чертёжнику* был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 раз

Сместиться на $(-2, -5)$

Сместиться на $(-4, 7)$

Сместиться на $(8, -1)$

конец

Какую команду надо выполнить *Чертёжнику* после выполнения этого алгоритма, чтобы вернуться в точку, из которой он начал движение? В ответе укажите только координаты точки.

16. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду Сместиться на (a, b) (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(1, 4)$, то команда Сместиться на $(-3, 2)$ переместит *Чертёжника* в точку $(-2, 6)$. Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 раз

Сместиться на $(-8, 3)$

Сместиться на $(5, 2)$

Сместиться на $(2, -6)$

конец

Какую команду надо выполнить *Чертёжнику* после выполнения этого алгоритма, чтобы вернуться в точку, из которой он начал движение? В ответе укажите только координаты точки.

17. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду Сместиться на (a, b) (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Напри-

мер, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда *Сместиться на* $(2, -3)$ переместит *Чертёжника* в точку $(6, -1)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 4 раз

Сместиться на $(-3, 5)$

Сместиться на $(4, -3)$

конец

Определите исходную точку *Чертёжника*, если после выполнения команд он оказался в точке $(7, 14)$.

18. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду *Сместиться на* (a, b) (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда *Сместиться на* $(2, -3)$ переместит *Чертёжника* в точку $(6, -1)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

конец

означает, что последовательность команд

Команда1 Команда2 Команда3

повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 раз

Сместиться на $(-1, -2)$

Сместиться на $(4, -2)$

конец

Определите исходную точку *Чертёжника*, если после выполнения команд он оказался в точке $(11, -8)$.

19. Исполнитель *Кузнечик* живёт на числовой оси. Начальное положение — точка 0.

Система команд *Кузнечика*:

вперёд 3 — *Кузнечик* прыгает вперёд на 3 единицы;

назад 2 — *Кузнечик* прыгает назад на 2 единицы;

закрась — текущая позиция *Кузнечика* закрашивается в красный цвет.

Условия могут быть следующими:

чётное — проверка того, что текущее положение — чётное число.

положительное — проверка того, что текущее положение — число > 0 .

отрицательное — проверка того, что текущее положение — число < 0 .

Кузнечик выполнил следующий алгоритм 2 раза:

вперёд 3

назад 2

ЕСЛИ чётное ТО назад 2 закрась ИНАЧЕ вперёд 3

вперёд 3.

Определите, сколько точек на числовой прямой будет закрашено в результате выполнения этого алгоритма.

20. Имеется исполнитель *Кузнечик*, который живёт на числовой оси. У исполнителя существуют две команды

Вперёд n (где n — целое положительное число), вызывающая перемещение (прыжок) *Кузнечика* вперёд по числовой оси на n единиц;

Назад m (где m — целое число), вызывающая прыжок *Кузнечика* назад по числовой оси на m единиц.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Известно, что алгоритм, который выполнил *Кузнечик*, состоит из 6 записей. Первой была запись

Повтори 35 [Вперёд 2 Назад 1]

Остальные записи — это команды **Назад 6**. На какую одну команду можно заменить этот алгоритм, чтобы *Кузнечик* оказался в той же точке, что и после выполнения алгоритма?

1) Назад 5

2) Вперёд 5

3) Вперёд 1

4) Назад 1

21. Имеется исполнитель *Кузнечик*, который живёт на числовой оси. У исполнителя существует две команды:

Вперёд n (где n — целое положительное число), вызывающая перемещение (прыжок) *Кузнечика* вперёд по числовой оси на n единиц,

Назад m (где m — целое число), вызывающая прыжок *Кузнечика* назад по числовой оси на m единиц.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Известно, что начальное положение *Кузнечика* — точка 0 на координатной оси.

Кузнечик выполнил алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 2 Назад 1 Повтори 2 [Назад 2]]

Повтори 4 [Вперёд 3]

В какой точке на координатной оси окажется *Кузнечик* после выполнения алгоритма?

22. Исполнитель *Робот* действует на клеточной доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. *Робот* передвигается по клеткам доски и может выполнять команды:

1. **вверх**

2. **вниз**

3. **вправо**

4. **влево**, —

переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то *Робот* разрушается.

Робот успешно выполнил программу 4224231.

Какую последовательность из трёх команд должен выполнить *Робот*, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

1) 113

2) 131

3) 311

4) 133

23. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют 4 команды: **вверх**, **вниз**, **вправо**, **влево**, — при выполнении каждой из которых он движется в соответствующем направлении на 1 см.

Он выполнил следующую программу:

вверх вправо вправо вниз вниз влево вверх.

Укажите расстояние (в см) от начальной до конечной точки.

- 1) 1 2) 7 3) $\sqrt{7}$ 4) 5

24. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют 4 команды: **вверх**, **вниз**, **вправо**, **влево**, — при выполнении каждой из которых он движется в соответствующем направлении на 1 см.

Он выполнил следующую программу:

вверх вверх вправо вправо вверх влево вниз.

Укажите расстояние (в см) от начальной до конечной точки.

- 1) 7 2) $\sqrt{7}$ 3) 5 4) $\sqrt{5}$

25. Исполнитель ПОПРЫГУНЧИК перемещается по числовой оси по командам **ВПЕРЕД** P (**ВР**) и **НАЗАД** P (**НР**), где P — количество делений оси. Исполнитель выполнил 21 команду **Н2** и **В3**, причём команд **Н2** было на 5 больше. Какой одной командой можно было бы заменить программу, чтобы исполнитель оказался в той же точке?

26. Исполнитель ПОПРЫГУНЧИК перемещается по числовой оси по командам **ВПЕРЕД** P (**ВР**) и **НАЗАД** P (**НР**), где P — количество делений оси.

Исполнитель выполнил 15 команд **Н2** и **В3**, причём команд **Н2** было на 5 больше. Какой одной командой можно было бы заменить программу, чтобы исполнитель оказался в той же точке?

Пример 8.3. У исполнителя *Калькулятор* имеется две команды:

- 1) **умножь на 3**
2) **прибавь 2**

Выполняя первую из них, *Калькулятор* умножает число на экране на 3, а выполняя вторую, прибавляет 2.

Запишите порядок команд в программе получения из 2 числа 48, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например 12121 — это программа:

умножь на 3, прибавь 2, умножь на 3, прибавь 2, умножь на 3, которая преобразует число 1 в число 51.

Решение. Изобразим с помощью графа, при помощи каких команд может быть получено число 48 и числа, предшествующие ему (см. рис. 104). При этом учитываем, что количество команд не должно превышать 5.

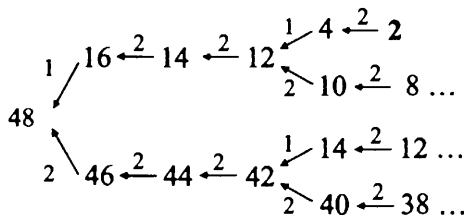


Рис. 104.

По графу определяем, что число 2 можно преобразовать в число 48 путём выполнения последовательности 5 команд: 21221.

Ответ: 21221.

Задачи для самостоятельного решения

27. У исполнителя *Калькулятор* имеется две команды:

- 1) прибавь 1;
- 2) умножь на 2.

Выполняя первую из них, *Калькулятор* прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, удваивает его. Запишите порядок команд в программе получения из числа 4 числа 21, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд.

(Например 1112 — это программа:

прибавь 1, прибавь 1, прибавь 1, умножь на 2,
которая преобразует число 1 в число 8.)

28. У исполнителя имеется две команды:

- 1) прибавь 1;
- 2) умножь на 4.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая — увеличивает число в 4 раза. Например, 1212 — это программа:

прибавь 1, умножь на 4, прибавь 1, умножь на 4,
которая преобразует число 1 в число 36.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 2 в число 11, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд. (Если таких программ более одной, то запишите любую из них.)

29. У исполнителя *Калькулятор* есть две команды, которым присвоены номера:

- 1) **вычти 5**;
- 2) **умножь на 3**.

Первая из них уменьшает число на экране на 5, вторая — умножает его на 3.

Запишите порядок команд в программе получения из числа 12 числа 11, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность цифр 1122 соответствует программе, состоящей из команд *Калькулятора*, записанных в следующем порядке:

- вычти 5
вычти 5
умножь на 3
умножь на 3

Последовательность этих команд преобразует число 20 в число 90.

30. У исполнителя *Вычислитель* есть две команды, которым присвоены номера:

- 1) **прибавь 7**;
- 2) **раздели на 3**.

Первая из них увеличивает число на экране на 7, вторая — делит его на 3 (в случае, если число делится без остатка).

Запишите порядок команд в программе получения из числа 1 числа 4, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность цифр 12112 соответствует программе, состоящей из команд *Вычислителя*, записанных в следующем порядке:

- прибавь 7
раздели на 3
прибавь 7
прибавь 7
раздели на 3

Последовательность этих команд преобразует число 5 в число 6.

31. У исполнителя имеется две команды:

- 1) **вычти 2**,
- 2) **умножь на 5**.

Первая команда уменьшает число на экране на 2, вторая — увеличивает его в 5 раз.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 7 в число 13, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд.

Например 1122 — это программа:

вычти 2

вычти 2

умножь на 5

умножь на 5,

которая преобразует число 6 в число 10.

32. У исполнителя имеется две команды:

1) **вычти 4;**

2) **умножь на 4.**

Первая команда уменьшает число на экране на 4, вторая — увеличивает его в 4 раза.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 9 в число 12, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд. Например 1121 — это программа:

вычти 4,

вычти 4,

умножь на 4,

вычти 4,

которая преобразует число 13 в число 16.

33. Исполнитель умеет выполнять две команды:

1) **умножь на 2,**

2) **прибавь 5.**

Первая команда увеличивает число на экране в 2 раза, вторая — прибавляет к нему 5. Запишите порядок команд в программе преобразования числа 1 в число 27, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд. Например, 1211 — это программа: **умножь на 2, прибавь 5, умножь на 2, умножь на 2,** которая преобразует число 7 в число 76. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

34. У исполнителя имеется две команды:

1) **умножь на 3,**

2) **вычти 2.**

Первая команда увеличивает число на экране в 3 раза, вторая — вычитает из него 2.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 11 в число 15, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд. (Например 1112 — это программа:

умножь на 3,
умножь на 3,
умножь на 3,
вычти 27,

которая преобразует число 1 в число 25.)

35. Исполнитель *Вычислитель* работает с тремя командами, которым присвоены номера:

1. умножить на два,
2. вычесть один,
3. прибавить три.

Выполняя первую из них, *Вычислитель* удваивает число на экране, выполняя вторую — уменьшает число на экране на единицу, а выполняя третью — увеличивает число на три.

Запишите порядок команд в программе получения из 3 числа 25, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Например, последовательность 21321 соответствует программе

вычесть один
умножить на два
прибавить три
вычесть один
умножить на два,

которая преобразует число 2 в 8.

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

36. Исполнитель *Вычислитель* работает с тремя командами, которым присвоены номера:

1. умножить на два,
2. вычесть один,
3. прибавить три.

Выполняя первую из них, *Вычислитель* удваивает число на экране, выполняя вторую, уменьшает число на экране на единицу, а выполняя третью, увеличивает число на три. Запишите порядок команд в программе получения из 6 числа 29, содержащей не более 4 команд, указывая лишь

номера команд. Например, последовательность **21321** соответствует программе

вычесть один
 умножить на два
 прибавить три
 вычесть один
 умножить на два,

которая преобразует число 2 в 8.

Пример 8.4. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки.

Ниже приведено описание *Робота*.

У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →, соответственно.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно,
 снизу свободно,
 слева свободно,
 справа свободно.

Эти команды можно использовать с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то
 последовательность команд
 все

Последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то
 вправо
 все

В одном условии можно применить несколько команд, используя логические связки «и», «или», «не». Например,

если (справа свободно) и не (снизу свободно) то
вправо
все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

нц пока <условие>
последовательность команд
кц

Например, для движения вправо, пока это возможно, можно использовать следующий алгоритм:

нц пока справа свободно
вправо
кц

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, где находится *Робот* в настоящий момент.

Выполните задание.

На бесконечном поле имеется длинная горизонтальная стена. Длина стены неизвестна. *Робот* находится в одной из клеток, расположенной непосредственно сверху от стены. Одно из возможных положений *Робота* приведено на рисунке 105 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

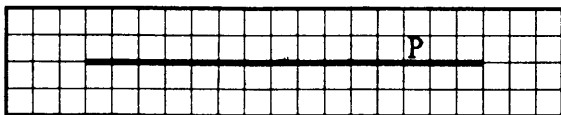


Рис. 105.

Напишите алгоритм, выполнив который, *Робот* закрашивает все клетки, расположенные ниже стены и прилегающие к ней, причём через одну, начиная с последней. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 106):



Рис. 106.

Конечное расположение *Робота* может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера стены и любого допустимого начального расположения *Робота*. Алгоритм напишите в текстовом редакторе и сохраните в текстовом файле.

Решение. Сначала *Робот* может перемещаться вправо, пока не дойдет до ячейки, ниже которой нет стены:

нц пока не снизу свободно

вправо

кц

Далее он должен переместиться вниз и влево, чтобы оказаться в точности под правым концом стены:

вниз

влево

Теперь *Робот* должен идти влево вдоль стены, закрашивая по пути все ячейки через одну:

нц пока не сверху свободно

закрасить

влево

влево

кц

Задачи для самостоятельного решения

37. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

```
если <условие> то
    последовательность команд
все
```

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

```
если справа свободно то
    вправо
все
```

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями **и**, **или**, **не**, например:

```
если справа свободно и не снизу свободно то
    вправо
все
```

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

```
нц пока <условие>
    последовательность команд
кц
```

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

На плоскости расположены две стенки, расстояние между которыми — одна клетка. *Робот* находится в произвольной клетке, расположенной непосредственно над верхней стенкой. Расположение стенок на плоскости и возможный вариант начального расположения *Робота* приведены на рисунке 107 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

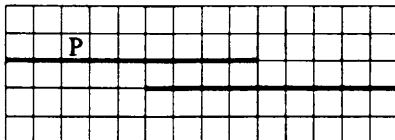


Рис. 107.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные непосредственно между двумя стенками. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 108).

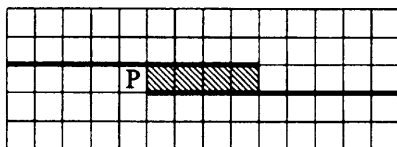


Рис. 108.

Алгоритм должен решать задачу для стенок произвольной длины. При выполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться.

38. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. Ниже приведено описание *Робота*. У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо → соответственно.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно,

снизу свободно,

слева свободно,

справа свободно.

Эти команды можно использовать с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

последовательность команд

все

Последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*.

Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд, используя логические связки «и», «или», «не». Например,

если справа свободно и не снизу свободно то

вправо

все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

нц пока <условие>

последовательность команд

кц

Например, для движения вправо, пока это возможно, можно использовать следующий алгоритм:

нц пока справа свободно

вправо

кц

Также у *Робота* есть команда *закрасить*, которая закрашивает клетку, где находится *Робот* в настоящий момент.

Выполните задание.

На бесконечном поле имеется длинная горизонтальная стена. Длина стены неизвестна. *Робот* находится в одной из клеток, расположенной непосредственно сверху от стены. Одно из возможных положений *Робота* приведено на рисунке 109 (*Робот* обозначен буквой «Р»).



Рис. 109.

Напишите алгоритм, выполнив который, *Робот* закрашивает все клетки, расположенные выше стены и прилегающие к ней, причём через одну, начиная с первой слева. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 110).

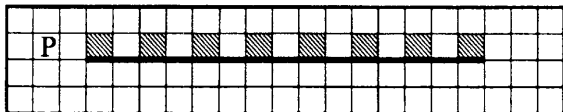


Рис. 110.

Конечное расположение *Робота* может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера стены и любого допустимого начального расположения *Робота*.

39. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

 последовательность команд

все

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

 вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями **и**, **или**, **не**, например:

если справа свободно **и** не снизу свободно то
вправо
все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

нц пока <условие>
последовательность команд
кц

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

На плоскости расположены две стенки, расстояние между которыми — одна клетка. *Робот* находится в произвольной клетке, расположенной непосредственно над левой стенкой. Расположение стенок на плоскости и возможный вариант начального расположения *Робота* приведены на рисунке 111 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

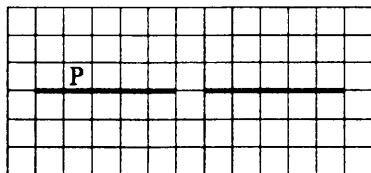


Рис. 111.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные непосредственно под стеной, над которой робот расположен изначально, и клетки, расположенные непосредственно над другой стеной. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 112). Алгоритм должен решать задачу для стенок произвольной длины. При выполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться.

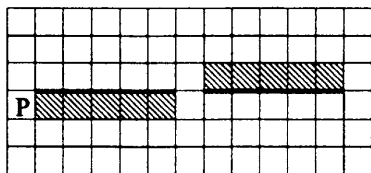


Рис. 112.

40. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду перемещения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

последовательность команд

все

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями *и*, *или*, *не*, например:

если справа свободно *и* не снизу свободно то

вправо

все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

нц пока <условие>

последовательность команд

кц

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

Расположение стенок лабиринта на плоскости и начальное положение *Робота* приведены на рисунке 113 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

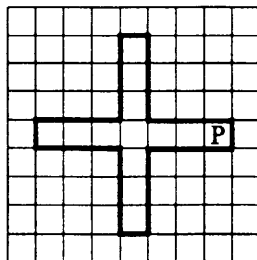


Рис. 113.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий 4 клетки лабиринта (выше, правее, ниже клетки пересечения лабиринта, и крайней левой клетки лабиринта) и переводящий его в конечное положение так, как показано на рисунке 114.

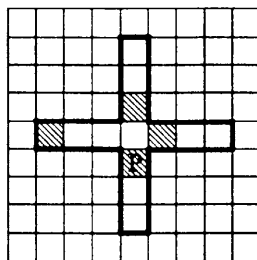


Рис. 114.

Алгоритм должен решать задачу для стенок произвольной длины. При исполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться.

41. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения;

Налево m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

по — выполнение команд с появлением следа в виде линии на экране.

ш — выполнение команд без следа на экране.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3] означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Запись на Листе Программ. Каждая программа начинается со слова «Это», после которого следует имя, и заканчивается «Конец». На листе программ исполнителя *Черепашка* записывают программы и подпрограммы. (Подпрограмма — это часть программы, содержащая описание определённого набора действий.) Подпрограмму можно вызывать из другой программы. Имя подпрограммы может быть любым. В примере ниже имя подпрограммы — «цифра».

```
Это цифра
  Команда1
  Команда2
Конец
```

Пример вызова подпрограммы «цифра» из программы «число»:

```
Это число
  цифра
  Команда1
Конец
```

В Поле команд записывается окончательная программа.

Выполните задание.

Напишите для *Черепашки* алгоритм, при выполнении которого получится заданная фигура (см. рис. 115).

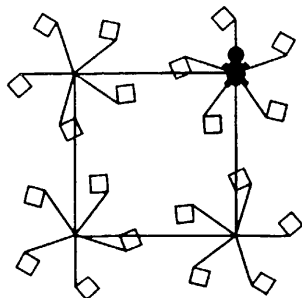


Рис. 115.

42. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения;

Налево m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

по — выполнение команд с появлением следа в виде линии на экране.

пш — выполнение команд без следа на экране.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Запись на **Листе Программ**. Каждая программа начинается со слова «**Это**», после которого следует имя, и заканчивается словом «**Конец**». На листе программ исполнителя *Черепашка* записывают программы и подпрограммы. (Подпрограмма — это часть программы, содержащая описание определённого набора действий.) Подпрограмму можно вызывать из другой программы. Имя подпрограммы может быть любым. В примере ниже имя подпрограммы — «цифра».

Это цифра

Команда1

Команда2

Конец

Пример вызова подпрограммы «цифра» из программы «число»:

Это число

цифра

Команда1

Конец

В **Поле команд** записывается окончательная программа.

Выполните задание.

Напишите для *Черепашки* алгоритм, при выполнении которого получится заданная фигура (см. рис. 116).

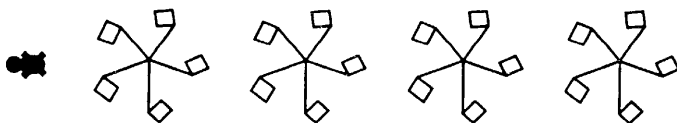


Рис. 116.

43. Исполнитель *Чертёжник* умеет перемещаться по неограниченному листу бумаги. Направление движения *Чертёжника* при необходимости отмечается стрелкой.

Ниже приведено описание основных команд *Чертёжника*:

Сделать_шаг,

Повернуть_п,

Повтор_а [последовательность команд].

При выполнении команды *Сделать_шаг* *Чертёжник* перемещается на 5 см по направлению движения, оставляя след в виде линии. При выполнении команды *Повернуть_п* исполнитель разворачивается на n° по часовой стрелке.

При выполнении команды *Повтор_а* [последовательность команд] последовательность команд, указанная в скобках, повторяется a раз.

Последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Чертёжника*.

Выполните задание.

Чертёжник находится в произвольной точке листа. Составьте алгоритм, выполнив который, он нарисует пятиконечную звезду (см. рис. 117).



Рис. 117.

44. Исполнитель *Чертёжник* умеет перемещаться по листу бумаги. Направление движения *Чертёжника* при необходимости отмечается стрелкой. Ниже приведено описание основных команд *Чертёжника*:

Установить_точку,

Прыгнуть,

Повернуть_налево.

При выполнении команды *Установить_точку* *Чертёжник* устанавливает точку в том месте, где он находится. При этом данная точка соединяется прямой линией с предыдущей установленной точкой (если она есть на листе).

При выполнении команды *Прыгнуть* *Чертёжник* перемещается на 1 см по направлению движения, не оставляя за собой линии. При выполнении команды *Повернуть_налево* исполнитель разворачивается на 90° против часовой стрелки.

Команда

впереди_не_край

проверяет истинность условия отсутствия перед *Чертёжником* края бумаги. Эту команду можно использовать с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие>, то:

последовательность команд

иначе:

последовательность команд

конец_ветвления

Последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Чертёжника*. Например, для передвижения на один сантиметр по направлению движения *Чертёжника*, если по ходу его движения нет края листа, можно использовать такой алгоритм:

если впереди_не_край, то:

Сделать_шаг

конец_ветвления

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

пока <условие>, повторять:

последовательность команд

конец_цикла

Например, для рисования прямой линии, пока это возможно, можно использовать следующий алгоритм:

пока впереди_не_край, повторять:

Сделать_шаг

конец_цикла

Выполните задание.

Чертёжник находится в произвольной точке листа, отстоящей от любого из его краёв более чем на 3 см. Составьте алгоритм, выполнив который, он нарисует прямоугольную рамку, отстоящую от каждого края на расстоянии двух шагов.

8.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду *Сместиться на* (a, b) (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x+a, y+b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(2, 3)$, то команда *Сместиться на* $(-5, 2)$ переместит *Чертёжника* в точку $(-3, 5)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1

Команда2

Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз. *Чертёжнику* был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 раз

Сместиться на $(-1, -4)$

Сместиться на $(-3, 2)$

Сместиться на $(5, 1)$

конец

Какую команду надо выполнить *Чертёжнику* после выполнения этого алгоритма, чтобы вернуться в точку, из которой он начал движение?

1) Сместиться на $(3, -3)$

2) Сместиться на $(-3, -7)$

3) Сместиться на $(-7, -3)$

4) Сместиться на $(-3, 3)$

2. У исполнителя *Вычислитель* две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти 4**

2. **умножь на 3**

Выполняя первую из них, *Вычислитель* уменьшает число на экране на 4, а выполняя вторую, утраивает его. Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 2 числа 42 за наименьшее число команд, указы-

вая лишь номера команд. Например, последовательность 21212 соответствует алгоритму:

умножь на 3

вычти 4

умножь на 3

вычти 4

умножь на 3, —

который преобразует число 3 в 33.

3. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки.

У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно, снизу свободно,

слева свободно, справа свободно.

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

последовательность команд

все

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*.

Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями **и**, **или**, **не**, например:

если справа свободно и не снизу свободно то

вправо

все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

```

нц пока <условие>
    последовательность команд
кц
  
```

Также у *Робота* есть команда «закрасить», которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

Робот находится в левом верхнем углу ограниченного стенками квадрата, внутри которого чётное число клеток. Начальное расположение *Робота* приведено на рисунке 118 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

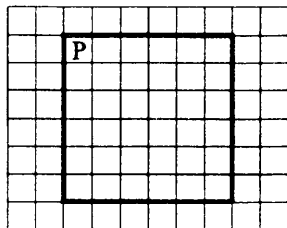


Рис. 118.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий через одну клетки, прилегающие к стенкам квадрата, начиная с той, в которой находится исполнитель изначально. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 119).

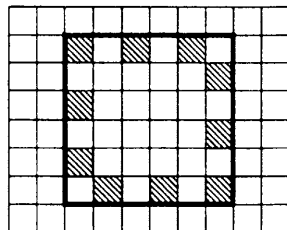


Рис. 119.

Алгоритм должен решать задачу для квадрата произвольного размера, удовлетворяющего условиям задания. Ни одна из клеток не должна быть закрашена дважды. При выполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться.

Вариант № 2

1. Исполнитель *Чертёжник* перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. *Чертёжник* может выполнять команду *Сместиться на* (a, b) (где a, b — целые числа), перемещающую *Чертёжника* из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x+a, y+b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если *Чертёжник* находится в точке с координатами $(2, 3)$, то команда *Сместиться на* $(-5, 2)$ переместит *Чертёжника* в точку $(-3, 5)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1

Команда2

Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз. *Чертёжнику* был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 раз

Сместиться на $(-3, 2)$

Сместиться на $(4, -3)$

Сместиться на $(-3, 1)$

конец

Какую команду надо выполнить *Чертёжнику* после выполнения этого алгоритма, чтобы вернуться в точку, из которой он начал движение?

1) Сместиться на $(2, 0)$

2) Сместиться на $(6, 0)$

3) Сместиться на $(-2, 0)$

4) Сместиться на $(-6, 0)$

2. У исполнителя *Калькулятор* две команды, которым присвоены номера:

1. умножь на 5

2. вычти 7

Выполняя первую из них, *Калькулятор* увеличивает число на экране в 5 раз, а выполняя вторую, уменьшает на 7. Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 15 числа 25, содержащем не более 4 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность 21212 соответствует алгоритму:

вычти 7

умножь на 5

вычти 7

умножь на 5

вычти 7, —

который преобразует число 10 в 33.

3. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки.

У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

последовательность команд

все

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*.

Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями **и**, **или**, **не**, например:

```
если справа свободно и не снизу свободно то
  вправо
все
```

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

```
нц пока <условие>
  последовательность команд
кц
```

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

На бесконечном поле имеется лестница. Сначала лестница спускается вниз слева направо, затем спускается вниз справа налево. Высота каждой ступени — одна клетка, ширина — две клетки. *Робот* находится слева от верхней ступени лестницы. Количество ступенек, ведущих вправо, и количество ступенек, ведущих влево, неизвестно. На рисунке 120 указан один из возможных способов расположения лестницы и *Робота* (*Робот* обозначен буквой «Р»).

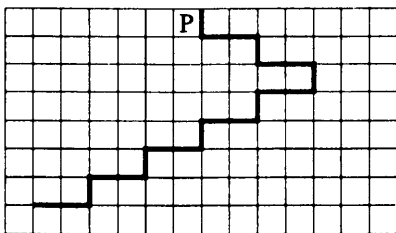


Рис. 120.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные над ступенями лестницы, спускающейся справа налево. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 121). Конечное расположение *Робота* может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера поля и любого допустимого расположения стен внутри прямоугольного поля. При выполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться, выполнение алгоритма должно завершиться.

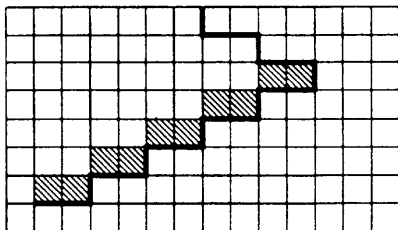


Рис. 121.

Вариант № 3

1. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды: **Вперёд n** (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения; **Направо m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись **Повтори 5 [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 4 [Вперёд 15 Направо 120].

Какая фигура появится на экране?

- 1) незамкнутая ломаная линия
- 2) правильный треугольник
- 3) квадрат
- 4) правильный пятиугольник

2. У исполнителя *Вычислитель* две команды, которым присвоены номера:

1. разделить на 2
2. приписать 2

Первая из них делит число на экране на 2, вторая приписывает к нему справа цифру 2.

Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 30 числа 19, содержащем не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность 12121 соответствует алгоритму:

разделить на 2

приписать 2

разделить на 2

приписать 2

разделить на 2, —

который преобразует число 10 в 131.

Если таких алгоритмов более одного, запишите любой из них.

3. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки.

У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

последовательность команд

все

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями **и**, **или**, **не**, например:

если (справа свободно) **и** (не снизу свободно) **то**
вправо

все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «**пока**», имеющий следующий вид:

нц пока <условие>

последовательность команд

кц

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

Робот находится в левом верхнем углу ограниченного стенками квадрата, внутри которого нечётное число клеток. Начальное расположение *Робота* приведено на рисунке 122 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

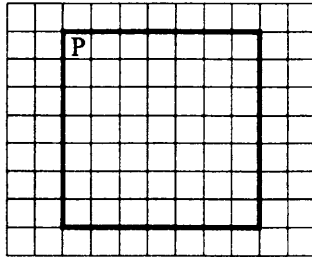


Рис. 122.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий через одну клетки, прилегающие к стенкам квадрата, начиная с той, в которой исполнитель находится изначально. Например, для приведённого выше рисунка *Робот* должен закрасить следующие клетки (см. рис. 123).

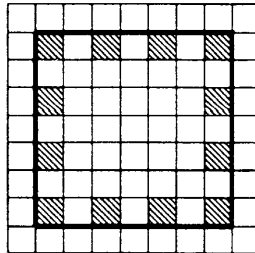


Рис. 123.

Алгоритм должен решать задачу для квадрата произвольного размера, удовлетворяющего условиям задания. Ни одна из клеток не должна быть закрашена дважды. При выполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться.

Вариант № 4

1. Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение *Черепашки* на n шагов в направлении движения;

Направо m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 10 [Вперёд 5 Направо 45].

Какая фигура появится на экране?

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) правильный пятиугольник | 2) правильный десятиугольник |
| 3) правильный восьмиугольник | 4) незамкнутая ломаная линия |

2. У исполнителя *Мульти* две команды, которым присвоены номера:

1. разделить на 2;
2. приписать 4.

Первая из них делит число на экране на 2, вторая — приписывает к нему справа цифру 4.

Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 4 числа 3, содержащем не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Например, последовательность 21111 соответствует алгоритму:

приписать 4
разделить на 2
разделить на 2
разделить на 2
разделить на 2, —

который преобразует число 6 в 4.

Если таких алгоритмов более одного, запишите любой из них.

3. Исполнитель *Робот* умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки.

У *Робота* есть четыре команды перемещения:

вверх, вниз, влево, вправо.

При выполнении любой из этих команд *Робот* перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую *Робот* пройти не может. Если *Робот* получает команду передвижения через стену, то он разрушается.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *Робот*:

сверху свободно

снизу свободно

слева свободно

справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

если <условие> то

последовательность команд

все

последовательность команд — это одна или несколько любых команд *Робота*. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стенки, можно использовать такой алгоритм:

если справа свободно то

вправо

все

В одном условии можно использовать несколько команд вместе с логическими операциями **и**, **или**, **не**, например:

если (справа свободно) **и** (не снизу свободно) то

вправо

все

Для повторения последовательности команд можно использовать цикл «пока», имеющий следующий вид:

нц пока <условие>

последовательность команд

кц

Также у *Робота* есть команда **закрасить**, которая закрашивает клетку, в которой *Робот* находится в настоящий момент.

Выполните задание.

Возможное положение стенок лабиринта на плоскости и начальное положение *Робота* приведены на рисунке 124 (*Робот* обозначен буквой «Р»).

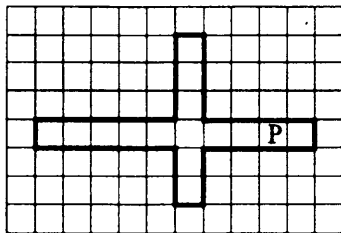


Рис. 124.

Напишите для *Робота* алгоритм, закрашивающий через одну клетки каждого ответвления лабиринта так, как показано на рисунке 125 (при этом должны быть закрашены крайняя левая клетка левого ответвления лабиринта и крайняя верхняя клетка верхнего).

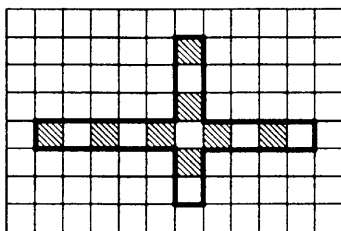


Рис. 125.

Алгоритм должен решать задачу для стенок произвольной длины. При исполнении алгоритма *Робот* не должен разрушиться.

Вариант № 5

1. Исполнитель *Черепашка* ползёт по клеткам бесконечной вертикальной доски, перемещаясь по одной из команд:

вверх, вниз, вправо, влево —

в соседнюю клетку в указанном направлении.

Черепашка выполнила следующую программу:

влево вниз вправо вправо вверх вверх вправо, —

в результате которой перешла из клетки *a* в клетку *b*. Укажите наименьшее возможное число команд в программе, переводящей *Черепашку* из начальной клетки *a* в конечную клетку *b*.

2. Исполнитель *Вычислитель* работает с тремя командами, которым присвоены номера:

1. умножить на два,
2. вычесть один,
3. прибавить три.

Выполняя первую из них, *Вычислитель* удваивает число на экране, выполняя вторую — уменьшает число на экране на единицу, а выполняя третью — увеличивает число на три.

Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 25, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Например, последовательность 21321 соответствует программе:

вычесть один
 умножить на два
 прибавить три
 вычесть один
 умножить на два, —

которая преобразует число 2 в 8.

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

3. Исполнитель ПЛИТОЧНИК может перемещаться по клетчатой плоскости по командам

ВВЕРХ, ВНИЗ, ВЛЕВО, ВПРАВО.

На плоскости между произвольными соседними клетками может находиться бордюр, пересечь который ПЛИТОЧНИК не может. Поэтому при движении необходимо проверять отсутствие бордюра командами

СВЕРХУ СВОБОДНО, СНИЗУ СВОБОДНО,
 СЛЕВА СВОБОДНО, СПРАВА СВОБОДНО.

Эти команды можно использовать вместе с условием ЕСЛИ, которое имеет следующий вид:

ЕСЛИ <условие> ТО <последовательность команд> КОНЕЦ.

В одном условии можно использовать несколько команд, применяя логические связки И, ИЛИ и НЕ. Для повторения последовательности команд можно использовать цикл ПОКА, который имеет вид

ПОКА <условие> ДЕЛАТЬ <последовательность команд> КОНЕЦ.

Также у ПЛИТОЧНИКА есть две команды УЛОЖИТЬ_К и УЛОЖИТЬ_С, которые укладывают красные и синие плитки соответственно.

Выполните задание.

На плоскости расположен вертикальный прямой бордюр конечной длины. Справа от бордюра, отступив вниз от его верхнего конца 3 клетки, нужно уложить 4 смежных вертикальных ряда красных и синих плиток в шахматном порядке вдоль бордюра. ПЛИТОЧНИК находится в клетке слева от бордюра, длина бордюра более 5 клеток. Алгоритм напишите в текстовом редакторе и сохраните в текстовом файле.

Вариант № 6

1. Исполнитель *Черепашка* ползёт по клеткам бесконечной вертикальной клетчатой доски, переходя по одной из команд:

вверх, вниз, вправо, влево —

в соседнюю клетку в указанном направлении. *Черепашка* выполнила следующую программу:

вправо вниз вправо вниз вправо вверх влево вверх, —

в результате которой перешла из клетки *a* в клетку *b*. Укажите наименьшее возможное число команд в программе, переводящей *Черепашку* из начальной клетки *a* в конечную клетку *b*.

2. У исполнителя *Конструктор* три команды, которым присвоены номера:

1. **приписать 1**

2. **разделить на 3**

3. **умножить на 2**

Первая из них приписывает к числу на экране справа цифру 1, вторая делит его на 3, третья удваивает.

Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 5 числа 67 за наименьшее число команд, указывая лишь их номера. Например, последовательность 22123 соответствует алгоритму:

разделить на 3

разделить на 3

приписать 1

разделить на 3

умножить на 2, —

который преобразует число 45 в 34.

Если таких алгоритмов более одного, запишите любой из них.

3. Исполнитель ПЛИТОЧНИК может перемещаться по клетчатой плоскости по командам

ВВЕРХ, ВНИЗ, ВЛЕВО, ВПРАВО

На плоскости между произвольными соседними клетками может находиться бордюр, пересечь который ПЛИТОЧНИК не может. Поэтому при движении необходимо проверять отсутствие бордюра командами

**СВЕРХУ СВОБОДНО, СНИЗУ СВОБОДНО,
СЛЕВА СВОБОДНО, СПРАВА СВОБОДНО.**

Эти команды можно использовать вместе с условием ЕСЛИ, которое имеет следующий вид:

ЕСЛИ <условие> ТО <последовательность команд> КОНЕЦ.

В одном условии можно использовать несколько команд, применяя логические связки И, ИЛИ и НЕ. Для повторения последовательности команд можно использовать цикл ПОКА, который имеет вид

ПОКА <условие> ДЕЛАТЬ <последовательность команд> КОНЕЦ.

Также у ПЛИТОЧНИКА есть две команды УЛОЖИТЬ_К и УЛОЖИТЬ_С, которые укладывают красные и синие плитки соответственно.

Выполните задание.

На плоскости расположен вертикальный прямой бордюр конечной длины. ПЛИТОЧНИК должен уложить 4 смежных вертикальных ряда красных и синих плиток в шахматном порядке справа вдоль бордюра. ПЛИТОЧНИК находится в произвольной клетке слева от бордюра (прилегающей к нему), длина бордюра неизвестна. Алгоритм напишите в текстовом редакторе и сохраните в текстовом файле.

§ 9. Основные конструкции языка программирования

9.1. Типовые задачи

Пример 9.1. В алгоритме, записанном ниже, используются две переменные a и b .

Определите значение переменной a после выполнения следующего фрагмента алгоритма

```
a := 9;  
b := 2;  
b := a / 3 * b;  
a := 3 * a + 2 * b.
```

Решение. Выполним последовательно заданный алгоритм:

```
a = 9;  
b = 2;  
b = a/3 * b = 9/3 * 2 = 6;  
a = 3 * a + 2 * b = 3 * 9 + 2 * 6 = 39.
```

Ответ: 39.

Задачи для самостоятельного решения

1. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные a и b .

Определите значение переменной b после выполнения следующего фрагмента алгоритма

```
a := 21;  
b := 65 + a / 7;  
b := b / 2 * a.
```

2. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные a и b . Определите значение переменной b после выполнения следующего фрагмента алгоритма:

```
a := -12;  
b := 52 + 7 * a;  
b := b / 2 * a;
```

3. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные a и b . Определите значение переменной a после исполнения алгоритма:

```
b := 8;  
a := 7 - b / 4;  
a := 15 - a * 2;
```

4. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b .

Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

```
a := 7;  
b := a - 8;  
a := -3 * b + 3;  
b := a / 2 * b.
```

Порядок действий соответствует правилам арифметики. В ответе укажите одно число — значение переменной b .

5. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные a и b . Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

```
a := 6;  
b := a - 10;  
a := a - b / 2;  
b := a + 2 * b;
```

6. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные a и b . Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

```
a := -5 * 2;  
b := 2 * a + 5;  
a := a - b;  
b := b + 10 / a.
```

7. В алгоритме, записанном ниже, используются переменные a и b . Определите значение переменной b после выполнения следующего фрагмента алгоритма:

```
a := 6;  
b := 3;  
a := 3 * a + 2 * b;  
b := a / 2 * b;
```

8. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные x и y . Определите значение переменной y после исполнения данного алгоритма:

```
y := 6;  
x := y / 2;  
x := x + y;  
y := x - y;  
x := x - y;  
y := y * x;
```

9. В алгоритме, записанном ниже, используются действительные переменные x и a .

Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

```
x := 2;  
a := x + x;  
a := a * a;  
a := a - x;  
a := a * a / x;
```

10. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b . Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

```
a := 9;  
b := a * 3 - 2;  
b := b mod 4 + a;  
a := b mod 3 - 8;
```

Здесь $x \bmod y$ — остаток от деления числа x на число y .

11. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b .

Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

```
a := 11;  
b := a * 2 + 6;  
b := b mod a - 2;  
a := 34 mod b + 1;
```

Здесь $x \bmod y$ — остаток от деления числа x на число y .

12. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b . Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

```
a := 6;  
b := a * 2;  
b := b div 5 + a;  
a := 22 - (b div a);
```

Здесь $x \text{ div } y$ — целая часть, полученная в результате деления числа x на число y .

13. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b . Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

```
a := 13;  
b := a - 7;  
b := 23 div b - 1;  
a := (a div b) + 4;
```

Здесь $x \text{ div } y$ — целая часть, полученная в результате деления числа x на число y .

14. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b . Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

```
a := 1328;  
b := a mod 10;  
a := a div 100;  
b := b*10 + (a mod 10);
```

Здесь $x \text{ div } y$ — целая часть, полученная в результате деления числа x на число y ; $x \text{ mod } y$ — остаток от деления числа x на число y .

15. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b . Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

```
a := 3427;  
b := a div 1000;  
a := a mod 100;  
b := b + (a div 10);
```

Здесь $x \text{ div } y$ — целая часть, полученная в результате деления числа x на число y ; $x \text{ mod } y$ — остаток от деления числа x на число y .

Пример 9.2. Определите значение целочисленной переменной z после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$x=8$: $y=12$ $y=x*2-y$ IF $x > y$ THEN $z=5*y-7$ ELSE $z=3*x-5$ END IF	$x:=8$; $y:=12$; $y:=x*2-y$; if $x>y$ then $z:=5*y-7$ else $z:=3*x-5$; 	$x:=8$; $y:=12$; $y:=x*2-y$; если $x>y$ то $z:=5*y-7$ иначе $z:=3*x-5$; все

Решение. Составим таблицу, в которую будем писать значения переменных x , y , z после каждого шага (в случае, если значение ещё не присвоено, будем писать «-»). По таблице определяем, что после 3 шага, на момент проверки условия, $x > y$, $x = 8$, $y = 4$, значит, z считаем по формуле $z = 5y - 7 = 5 \cdot 4 - 7 = 13$.

№ шага	x	y	z
1	8	-	-
2	8	12	-
3	8	4	-
4	8	4	13

Ответ: 13.

Задачи для самостоятельного решения

16. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a=10$: $b=20$ $a=-b*b/a$ IF $a>b$ THEN $c=b*3+a$ ELSE $c=2*a-b$ END IF	$a:=10$; $b:=20$; $a:=-b*b/a$; if $a>b$ then $c:=b*3+a$ else $c:=2*a-b$; 	$a:=10$; $b:=20$ $a:=-b*b/a$ если $a>b$ то $c:=b*3+a$ иначе $c:=2*a-b$ все

17. Определите значение переменной z после выполнения следующего фрагмента программы, в котором переменные x и y — переменные вещественного (действительного) типа.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
$x := -2$ $y := 10 - x * 2$ $x := y / x * 5$ если $x > y$ то $z = 2 * x - y$ иначе $z := 2 * y - x$ все	$x = -2$: $y = 10 - x * 2$ $x = y / x * 5$ IF $x > y$ THEN $z = 2 * x - y$ ELSE $z = 2 * y - x$ END IF	$x := -2$; $y := 10 - x * 2$; $x := y / x * 5$; if $x > y$ then $z := 2 * x - y$ else $z := 2 * y - x$; все

18. Определите значение целочисленной переменной z после выполнения следующего фрагмента программы, в котором x и y — переменные вещественные (действительного) типа.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$x = 2$ $y = 2 * x$ $x = y - 2$ IF $x < y$ THEN $z = 3 * y + 4$ ELSE $z = 2 * x - 1$ END IF	$x := 2$; $y := 2 * x$; $x := y - 2$; if $x < y$ then $z := 3 * y + 4$ else $z := 2 * x - 1$; все	$x := 2$; $y := 2 * x$; $x := y - 2$; если $x < y$ то $z := 3 * y + 4$ иначе $z := 2 * x - 1$; все

19. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = 40$: $b = 20$ $a = b - a / b$ IF $a < b$ THEN $c = b * a + b$ ELSE $c = (a - b) * 2$ END IF	$a := 40$; $b := 20$; $a := b - a / b$; if $a < b$ then $c := b * a + b$ else $c := (a - b) * 2$; все	$a := 40$; $b := 20$ $a := b - a / b$ если $a < b$ то $c := b * a + b$ иначе $c := (a - b) * 2$ все

20. Определите значение переменной z после выполнения следующего фрагмента программы, в котором переменные x и y — переменные вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre>X = -5 Y = 6 - X * 2: X = Y + X * 5 IF X > Y THEN Z = 3 * X - Y ELSE Z = 3 * Y - X END IF</pre>	<pre>x := -5 y := 6 - x * 2; x := y + x * 5 если x > y то z := 3 * x - y иначе z := 3 * y - x все</pre>
Паскаль	
<pre>x := -5; y := 6 - x * 2; x := y + x * 5; if x > y then z := 3 * x - y else z := 3 * y - x;</pre>	

21. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre>алг нач цел s вещ k s := 377 если mod(s, 10) = 7 то s := s + 3; k := s / 10 иначе k := 1 все вывод k кон</pre>	<pre>DIM s AS INTEGER DIM k AS DOUBLE s = 377 IF s MOD 10 = 7 THEN s = s + 3 k = s / 10 ELSE k = 1 END IF PRINT k END</pre>

Паскаль
<pre>var s:integer; k:real; begin s:=377; if s mod 10 = 7 then begin s:=s+3; k:=s/10 end else k:=1; writeln(k) end.</pre>

Пример 9.3. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
алг нач цел s, k s:=0 нц для k от 3 до 10 s:=s+k кц вывод s кон	DIM s AS INTEGER DIM k AS INTEGER s=0 FOR k=3 TO 10 s=s+k NEXT k PRINT s END	var s,k:integer; begin s:=0; for k:=3 to 10 do s:=s+k; writeln(s) end.

Решение. Согласно программе после инициализации переменной s ($s:=0$) её значение последовательно (в цикле от 3 до 10) увеличивается на k , при этом переменная k на каждом шаге принимает значения от 3 до 10. То есть в результате выполнения алгоритма переменная s будет равна сумме $3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 52$.

Ответ: 52.

Задачи для самостоятельного решения

22. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
алг нач цел s, k s:=50 нц для k от 15 до 10 шаг -1 s:=s-3 кц вывод s кон	DIM s AS INTEGER DIM k AS INTEGER s=50 FOR k=15 TO 10 STEP -1 s = s-3 NEXT k PRINT s END

Паскаль
<pre> var s,k:integer; begin s:=50; for k:=15 downto 10 do s:=s-3; writeln(s) end.</pre>

23. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<pre> алг нач цел s,k s:=0 нц для k от -10 до 8 s:=s-k кц вывод s кон</pre>	<pre> DIM s AS INTEGER DIM k AS INTEGER s=0 FOR k=-10 TO 8 s=s-k NEXT k PRINT s END</pre>	<pre> var s,k:integer; begin s:=0; for k:=-10 to 8 do s:=s-k; writeln(s) end.</pre>

24. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач цел s,k s:=1 нц для k от 1 до 30 s:=(k-5)*s кц вывод s кон</pre>	<pre> DIM s AS INTEGER DIM k AS INTEGER s=1 FOR k=1 TO 30 s=(k-5)*s NEXT k PRINT s END</pre>

Паскаль
<pre>var s,k:integer; begin s:=1; for k:=1 to 30 do s:=(k-5)*s; writeln(s) end.</pre>

25. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre>алг нач цел а, b, i а:=-1 : b:=3 нц для i от 1 до 10 b:=b+i если а+b<10 то b:=b+a иначе b:=b-a все кц вывод b кон</pre>	<pre>DIM a AS INTEGER DIM b AS INTEGER DIM i AS INTEGER a=-1 : b=3 FOR i=1 TO 10 b=b+i IF a+b<10 THEN b=b+a ELSE b=b-a END IF NEXT i PRINT b END</pre>

Паскаль
<pre>var a,b,i:integer; begin a:=-1; b:=3; for i:=1 to 10 do begin b:=b+i; if a+b<10 then b:=b+a else b:=b-a end; writeln(b) end.</pre>

26. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
алг нач цел s,k s:=0 нц для k от -5 до 10 s:=2*k+s кц вывод s кон	DIM s AS INTEGER DIM k AS INTEGER s=0 FOR k=-5 TO 10 s=2*k+s NEXT k PRINT s END

Паскаль
<pre> var s,k:integer; begin s:=0; for k:=-5 to 10 do s:=2*k+s; writeln(s) end.</pre>

27. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык
алг нач цел a,b,i a:=5; нц для i от 1 до 10 b:=a-i если a-b<6 то a:=b-2*a иначе a:=2*b-a все кц вывод a кон

Паскаль

```

var a,b,i:integer;
begin
  a:=5;
  for i:=1 to 10 do begin
    b:=a-i;
    if a-b<6 then a:=b-2*a else a:=2*b-a
  end;
  writeln(a)
end.

```

Бейсик

```

DIM a AS INTEGER
DIM b AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
a=5
FOR i=1 TO 10
  b=a-i
  IF a-b<6 THEN
    a=b-2*a
  ELSE
    a=2*b-a
  END IF
NEXT i
PRINT a
END

```

28. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента программы:

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> x := -5 : y := 5 f := нет нц x := x - 1 y := y + 1 если abs(x - y) > 15 то выход все кц при f </pre>	<pre> x := -5; y := 5; f := false; repeat x := x - 1; y := y + 1; if abs(x - y) > 15 then break until f; </pre>

Пример 9.4. Дан массив, состоящий из 10 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль

```
Var s, i: integer; Mas: array[1..10] of integer;
Begin
  Mas[1]:=14; Mas[2]:=10; Mas[3]:=-8;
  Mas[4]:=6; Mas[5]:=12; Mas[6]:=4;
  Mas[7]:=-16; Mas[8]:=-7;
  Mas[9]:=5; Mas[10]:=3;
  s:=0;
  for i:=1 to 5 do
    Mas[2*i]:=0;
  for i:=1 to 10 do
    if Mas[i] > 5 then
      s:=s+Mas[i];
  write(s)
End.
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел таб Mas[1:10]
  цел s, i
  Mas[1]:=14; Mas[2]:=10; Mas[3]:=-8
  Mas[4]:=6; Mas[5]:=12; Mas[6]:=4
  Mas[7]:=-16; Mas[8]:=-7
  Mas[9]:=5; Mas[10]:=3
  s:=0
  нц для i от 1 до 5
    Mas[2*i]:=0
  кц
  нц для i от 1 до 10
    если Mas[i] > 5 то
      s:=s+Mas[i]
    все
  кц
  вывод s
кон
```


Бейсик

```
DIM Mas(10) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
  Mas(1)=14
  Mas(2)=10
  Mas(3)=-8
  Mas(4)=6
  Mas(5)=12
  Mas(6)=4
  Mas(7)=-16
  Mas(8)=-7
  Mas(9)=5
  Mas(10)=3
  s=0
  FOR i=1 TO 5
    Mas[2*i]=0
  NEXT i
  FOR i=1 TO 10
    IF Mas(i) > 5 THEN
      s=s+Mas(i)
    END IF
  NEXT i
  PRINT s
END
```

Решение. Проанализируем, что происходит в результате выполнения данного алгоритма. Вначале выполняется инициализация (задания начальных значений) элементов массива ($Mas[1] := 14$, $Mas[2] := 10$, $Mas[3] := -8$, $Mas[4] := 6$, $Mas[5] := 12$, $Mas[6] := 4$, $Mas[7] := -16$, $Mas[8] := -7$, $Mas[9] := 5$, $Mas[10] := 3$) и переменной s ($s := 0$).

Далее в цикле от 1 до 5 элементам массива с чётными индексами присваивается значение 0 ($Mas[2*i]=0$). Теперь в массиве содержатся следующие значения: $Mas[1] = 14$, $Mas[2] = 0$, $Mas[3] = -8$, $Mas[4] = 0$, $Mas[5] = 12$, $Mas[6] = 0$, $Mas[7] := -16$, $Mas[8] = 0$, $Mas[9] = 5$, $Mas[10] = 0$.

В следующем цикле (от 1 до 10) каждый из элементов массива сравнивается с числом 5, и если просматриваемый элемент больше 5, то значение этого элемента прибавляется к текущему значению переменной s . То

есть в результате выполнения цикла алгоритм суммирует элементы массива (с первого по пятый), большие 5.

Таковыми элементами являются $Mas[1]=14$ и $Mas[5]=12$. Их сумма равна 26. Значит, в результате выполнения алгоритма переменная s примет значение 26.

Ответ: 26.

Задачи для самостоятельного решения

29. Дан массив, состоящий из 10 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач цел таб Mas[1:10] цел s, i Mas[1]:=18; Mas[2]:=10 Mas[3]:=-1; Mas[4]:=6 Mas[5]:=12; Mas[6]:=4 Mas[7]:=-16 Mas[8]:=7 Mas[9]:=15 Mas[10]:=3 s:=0 нц для i от 3 до 10 если abs(Mas[i])<10 то Mas[i]:=Mas[i+1]) все кц нц для i от 1 до 10 если Mas[i] < 0 то s:=s+Mas[i] все кц вывод s конец </pre>	<pre> DIM Mas(10) AS INTEGER DIM s AS INTEGER DIM i AS INTEGER Mas(1)=18: Mas(2)=10 Mas(3)=-1: Mas(4)=6 Mas(5)=12: Mas(6)=4 Mas(7)=-16 Mas(8)=7 Mas(9)=15 Mas(10)=3 s=0 FOR i=1 TO 9 IF ABS(Mas(i)) < 10 THEN Mas[i]=Mas[i+1] END IF NEXT i FOR i=1 TO 10 IF Mas(i) < 0 THEN s=s+Mas(i) END IF NEXT i PRINT s END </pre>

Паскаль

```
Var s, i: integer;
Mas: array[1..10] of integer;
Begin
  Mas[1]:=18; Mas[2]:=10; Mas[3]:=-1;
  Mas[4]:=6; Mas[5]:=12; Mas[6]:=4;
  Mas[7]:=-16; Mas[8]:=7;
  Mas[9]:=15; Mas[10]:=3;
  s:=0;
  for i:=3 to 10 do
    if abs(Mas[i]) < 10 then
      Mas[i]:=Mas[i+1];
  for i:=1 to 10 do
    if Mas[i] < 0 then
      s:=s+Mas[i];
  write(s)
End.
```

30. Дан массив, состоящий из 10 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль

```
Var s, i: integer;
Mas: array[1..10] of integer;
Begin
  Mas[1]:=18; Mas[2]:=10; Mas[3]:=-1;
  Mas[4]:=6; Mas[5]:=12; Mas[6]:=4;
  Mas[7]:=-16; Mas[8]:=7;
  Mas[9]:=15; Mas[10]:=3;
  s:=0;
  for i:=3 to 10 do
    if abs(Mas[i]) > 10 then
      Mas[i]:=Mas[i-2];
  for i:=1 to 10 do
    if Mas[i] < 0 then
      s:=s+Mas[i];
  write(s)
End.
```

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач цел таб Mas[1:10]; цел s,i Mas[1]:=18; Mas[2]:=10 Mas[3]:=-1; Mas[4]:=6 Mas[5]:=12; Mas[6]:=4 Mas[7]:=-16; Mas[8]:=7 Mas[9]:=15; Mas[10]:=3 s:=0 нц для i от 3 до 10 если abs(Mas[i])>10 то Mas[i]:=Mas[i-2]) все кц нц для i от 1 до 10 если Mas[i] < 0 то s:=s+Mas[i] все кц вывод s кон </pre>	<pre> DIM Mas(10) AS INTEGER DIM s AS INTEGER DIM i AS INTEGER Mas(1)=18: Mas(2)=10 Mas(3)=-1: Mas(4)=6 Mas(5)=12: Mas(6)=4 Mas(7)=-16: Mas(8)=7 Mas(9)=15: Mas(10)=3 s=0 FOR i=3 TO 10 IF ABS(Mas(i)) > 10 THEN Mas[i]=Mas[i-2] END IF NEXT i FOR i=1 TO 10 IF Mas(i) < 0 THEN s=s+Mas(i) END IF NEXT i PRINT s END </pre>

31. В таблице Izm хранятся данные измерений изменения уровня воды в реке за неделю в сантиметрах (Izm[1] — данные за понедельник, Izm[2] — за вторник и т. д.). Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль
<pre> Var k1,k2,i: integer; Izm: array[1..7] of integer; Begin Izm[1]:=8; Izm[2]:=12; Izm[3]:=14; Izm[4]:=0; Izm[5]:=-6; Izm[6]:=-10; Izm[7]:=-3; k1:=0; k2:=0; for i:=1 to 7 do if (Izm[i]<-5) or (Izm[i]>10) then k1:=k1+1 else if Izm[i]=0 then k2:=k2+1; write(k1,',',k2) End. </pre>

Алгоритмический язык

```

алг
нач
  цел таб Izm[1:7]
  цел k1, k2, i
  Izm[1]:=8; Izm[2]:=12; Izm[3]:=14; Izm[4]:=0
  Izm[5]:=-6; Izm[6]:=-10; Izm[7]:=-3
  k1:=0; k2:=0
  нц для i от 1 до 7
    если Izm[i]<-5 или Izm[i]>10 то
      k1:=k1+1
    иначе
      если Izm[i]=0 то
        k2:=k2+1
      все
    все
  кц
  вывод k1,',',k2
кон

```

Бейсик

```

DIM Izm(7) AS INTEGER
DIM k1 AS INTEGER
DIM k2 AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
Izm(1)=8: Izm(2)=12: Izm(3)=14: Izm(4)=0
Izm(5)=-6: Izm(6)=-10: Izm(7)=-3
k1=0: k2=0
FOR i=1 TO 7
  IF Izm(i)<-5 OR Izm(i)>10 THEN
    k1=k1+1
  ELSE
    IF Izm(i)=0 THEN
      k2=k2+1
    END IF
  END IF
NEXT i
PRINT k1: PRINT ", "
PRINT k2
END

```

32. В таблице Izm хранятся данные измерений изменения уровня воды в реке за неделю в сантиметрах ($Izm[1]$ — данные за понедельник, $Izm[2]$ — за вторник и т. д.). Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач цел таб Izm[1:7] цел m1, m2, i Izm[1]:=5; Izm[2]:=-10 Izm[3]:=4; Izm[4]:=0 Izm[5]:=6; Izm[6]:=-10 Izm[7]:=-8 m1:=Izm[1]; m2:=Izm[1] нц для i от 2 до 7 если Izm[i] < m1 то m1:=Izm[i] иначе если Izm[i] > m2 то m2:=Izm[i] все все кц вывод iabs(m1-m2) кон </pre>	<pre> DIM Izm(7) AS INTEGER DIM m1 AS INTEGER DIM m2 AS INTEGER DIM i AS INTEGER Izm(1)=5: Izm(2)=-10 Izm(3)=4: Izm(4)=0 Izm(5)=6: Izm(6)=-10 Izm(7)=-8 m1=Izm(1): m2=Izm(1) FOR i=2 TO 7 IF Izm(i) < m1 THEN m1=Izm(i) ELSE IF Izm(i) > m2 THEN m2=Izm(i) END IF END IF NEXT i PRINT ABS(m1-m2) END </pre>

Паскаль
<pre> Var m1,m2,i: integer; Izm: array[1..7] of integer; Begin Izm[1]:=5; Izm[2]:=-10; Izm[3]:=4; Izm[4]:=0; Izm[5]:=6; Izm[6]:=-10; Izm[7]:=-8; m1:=Izm[1]; m2:=Izm[1]; for i:=2 to 7 do if Izm[i] < m1 then m1:=Izm[i] else if Izm[i] > m2 then m2:=Izm[i]; write(abs(m1-m2)) End. </pre>

Пример 9.5. Напишите программу, которая находит сумму чётных цифр в введённом с клавиатуры натуральном числе. Программа получает на вход целое число, не превышающее 30 000.

Программа должна вывести одно число — сумму чётных цифр в числе.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
25436	12

Решение.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var n, s, k: integer;
begin
  readln(n);
  k:=0;
  while n>0 do
  begin
    s:=n mod 10;
    if s mod 2 = 0 then
      k:=k+s; n:= n div 10;
    end;
  writeln(k)
end.
```

Задачи для самостоятельного решения

33. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел находит наименьшие порядковые номера двух соседних чисел, произведение которых меньше 50. Программа получает на вход целые числа, количество введённых чисел неизвестно. Ввод последовательности прекращается, как только произведение введённого и предыдущего числа меньше 50. Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа по модулю не превышают 100. Гарантируется, что в последовательности существуют числа, удовлетворяющие условию задачи.

Программа должна вывести два числа (разделённых пробелом) — порядковые номера двух соседних чисел, произведение которых меньше 50.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
10	5 6
8	
9	
6	
11	
4	

34. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел находит все числа, у которых число делителей равно 4, и выводит их сумму. Программа получает на вход целые числа, количество введённых чисел неизвестно, последовательность чисел заканчивается числом 0 (0 — признак окончания ввода, не входит в последовательность). Количество чисел не превышает 100. Введённые числа по модулю не превышают 300.

Программа должна вывести одно число — сумму чисел у которых количество делителей равно 4.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
6	30
44	
10	
56	
12	
14	
16	
11	
0	

35. Напишите программу, которая определяет, сколько раз встречаются цифры 4 и 6 в введённом с клавиатуры натуральном числе. Программа получает на вход целое число, не превышающее 30 000.

Программа должна вывести одно число — количество цифр числа, равных 4 или 6.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
24164	3

36. Напишите программу, которая из введённого с клавиатуры натурального числа удаляет все цифры 5. Программа получает на вход целое число, не превышающее 30 000.

Программа должна вывести одно число — число, полученное из исходного после удаления всех цифр 5 из его записи.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
25455	24

37. Напишите программу, которая для введённого с клавиатуры натурального числа проверяет, верно ли, что оно начинается и заканчивается одной и той же цифрой. Программа получает на вход целое число, не превышающее 30 000.

Программа должна вывести одно из сообщений: «верно» или «неверно».

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
32463	верно

38. Напишите программу, которая в введённом с клавиатуры натуральном числе меняет местами первую и последнюю цифры. Программа получает на вход целое число, не превышающее 9 000. Гарантируется, что последняя цифра не ноль.

Программа должна вывести одно число — исходное число, в котором первая и последняя цифры поменялись местами.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
6843	3856

39. Напишите программу, которая в введённом с клавиатуры натуральном числе переставляет цифры так, что в результате получается наибольшее число, записанное теми же цифрами. Программа получает на вход целое число, не превышающее 100 000.

Программа должна вывести одно число — наибольшее число, записанное теми же цифрами, что и исходное.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
5218	8521

40. Напишите эффективную программу, которая по двум данным натуральным числам m и n , не превосходящим 30 000, подсчитывает количество натуральных чисел с последней цифрой 0 на отрезке $[m, n]$. Программа получает на вход два натуральных числа m и n , при этом гарантируется, что $1 \leq m \leq n \leq 30\,000$. Проверять входные данные на корректность не нужно. Программа должна вывести одно число — количество натуральных чисел с последней цифрой 0 на отрезке $[m, n]$.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
17 50	4

41. Напишите эффективную программу, которая по натуральному числу a , не превосходящему 30 000, подсчитывает количество натуральных чисел среди чисел вида $\frac{2^a}{b}$, где b — натуральное, не превосходящее 2000.

Программа получает на вход натуральное число a , при этом гарантируется, что $1 \leq a \leq 30\,000$. Проверять входные данные на корректность не нужно. Программа должна вывести одно число — количество натуральных чисел среди чисел вида $\frac{2^a}{1}, \frac{2^a}{2}, \frac{2^a}{3}, \dots, \frac{2^a}{2000}$.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
3	4

42. Напишите эффективную программу, которая по натуральному числу a , не превосходящему 30 000, подсчитывает количество натуральных чисел среди чисел вида $\frac{4^a}{b}$, где b — натуральное, не превосходящее 5000.

Программа получает на вход натуральное число a , при этом гарантируется, что $1 \leq a \leq 30\,000$. Проверять входные данные на корректность не нужно. Программа должна вывести одно число — количество натуральных чисел среди чисел вида $\frac{4^a}{1}, \frac{4^a}{2}, \frac{4^a}{3}, \dots, \frac{4^a}{5000}$.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
2	5

9.2. Тестовые задания

Вариант № 1

1. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные k и m . Определите значение переменной m после исполнения данного алгоритма:

```

k := 2
m := k + 1
k := m * k - 3
m := m + 2 * k

```

2. Определите значение переменной z после выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> x:=23; y:=12; y:=3*x-4*y; if x>y then z:=3*x+y else z:=2+x*y; </pre>	<pre> x:=23 y:=12 y:=3*x-4*y если x>y то z:=3*x+y иначе z:=2+x*y все </pre>	<pre> x=23: y=12 y=3*x-4*y IF x>y THEN z=3*x+y ELSE z=2+x*y END IF </pre>

3. Дан массив, состоящий из 10 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль
<pre> Var s, i: integer; Mas: array[1..10] of integer; Begin Mas[1]:=11; Mas[2]:=12; Mas[3]:=-3; Mas[4]:=-9; Mas[5]:=14; Mas[6]:=-4; Mas[7]:=-10; Mas[8]:=-5; Mas[9]:=9; Mas[10]:=16 s:=0; for i:=1 to 5 do Mas[2*i-1]:=1; for i:=1 to 10 do if Mas[i] <> 1 then s:=s+Mas[i]; write(s) End. </pre>

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел таб Mas[1:10]
  цел s, i
  Mas[1]:=11; Mas[2]:=12; Mas[3]:=-3
  Mas[4]:=-9; Mas[5]:=14; Mas[6]:=-4
  Mas[7]:=-10; Mas[8]:=-5
  Mas[9]:=9; Mas[10]:=16; s:=0
  нц для i от 1 до 5
    Mas[2*i-1]:=1
  кц
  нц для i от 1 до 10
    если Mas[i] <> 1 то
      s:=s+Mas[i]
    все
  кц
  вывод s
кон
```

Бейсик

```
DIM Mas(10) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
  Mas(1)=11: Mas(2)=12: Mas(3)=-3
  Mas(4)=-9: Mas(5)=14: Mas(6)=-4
  Mas(7)=10: Mas(8)=-5: Mas(9)=9
  Mas(10)=16: s=0
  FOR i=1 TO 5
    Mas[2*i-1]=1
  NEXT i
  FOR i=1 TO 10
    IF Mas(i) <> 1 THEN
      s=s+Mas(i)
    END IF
  NEXT i
  PRINT s
END
```

4. Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет сумму чисел, кратных 4 и оканчивающихся на 6. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа. В последовательности всегда имеется число, кратное 4 и оканчивающееся на 6. Количество чисел не превышает 200. Введённые числа по модулю не превышают 400.

Программа должна вывести одно число: сумму чисел, кратных 4 и оканчивающихся на 6.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
4	52
16	
56	
6	
8	
36	

Вариант №2

1. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные k и m . Определите значение переменной k после исполнения данного алгоритма:

```

m := -1
k := 2 * m - 2
m := k + 2
k := k * m + 5

```

2. Определите значение переменной p после выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> m := 13; n := 21; n := 2 * m - n; if m <= n then p := m + n else p := 4 - m * n; </pre>	<pre> m := 13; n := 21 n := 2 * m - n если m <= n то p := m + n иначе p := 4 - m * n все </pre>

Бейсик

```
m = 13: n = 21: p = 2 * m - n
IF m <= n THEN p = m + n ELSE p = 4 - m * n
```

3. Дан массив, состоящий из 10 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль

```
Var s, i: integer; Mas: array[1..10] of integer;
Begin
  Mas[1]:=11; Mas[2]:=12; Mas[3]:=-3; Mas[4]:=-9;
  Mas[5]:=14; Mas[6]:=-4; Mas[7]:=-10; Mas[8]:=-5;
  Mas[9]:=-9; Mas[10]:=16 s:=0;
  for i:=1 to 5 do
    Mas[2*i]:=-Mas[2*i-1];
  for i:=1 to 10 do
    if Mas[i] > 0 then
      s:=s+Mas[i];
  write(s)
End.
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел таб Mas[1:10]
  цел s, i
  Mas[1]:=11; Mas[2]:=12; Mas[3]:=-3; Mas[4]:=-9
  Mas[5]:=14; Mas[6]:=-4; Mas[7]:=-10; Mas[8]:=-5
  Mas[9]:=-9; Mas[10]:=16; s:=0
  нц для i от 1 до 5
    Mas[2*i]:=-Mas[2*i-1]
  кц
  нц для i от 1 до 10
    если Mas[i] > 0 то
      s:=s+Mas[i]
    все
  кц
  вывод s
кон
```

Бейсик

```

DIM Mas(10) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
Mas(1)=11: Mas(2)=12: Mas(3)=-3
Mas(4)=-9: Mas(5)=14: Mas(6)=-4
Mas(7)=10: Mas(8)=-5: Mas(9)=-9: Mas(10)=16
s=0
FOR i=1 TO 5
  Mas(2*i)=-Mas(2*i-1)
NEXT i
FOR i=1 TO 10
  IF Mas(i) > 0 THEN
    s=s+Mas(i)
  END IF
NEXT i
PRINT s
END

```

4. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел определяет количество чисел, оканчивающихся на 3 или кратных 7. Программа получает на вход целые числа, количество введённых чисел неизвестно, последовательность чисел заканчивается числом 0 (0 — признак окончания ввода, не входит в последовательность).

Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа по модулю не превышают 30 000.

Программа должна вывести одно число: количество чисел, оканчивающихся на 3 или кратных 7.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
13	5
53	
42	
14	
15	
3	
0	

Вариант № 3

1. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные k и m . Определите значение переменной m после исполнения данного алгоритма:

```

k := 3
m := k + 5
k := m * m + 5
m := k - 10

```

2. Определите значение переменной m после выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> m := 0; for i := 1 to 10 do begin n := i + 2; if n > 10 then m := n + m * 2 else m := m + 1 end; </pre>	<pre> m := 0 нц для i от 1 до 10 n := i + 2 если n > 10 то m := n + m * 2 иначе m := m + 1 все кц </pre>

Бейсик
<pre> m = 0 FOR i=1 TO 10 n = i + 2 IF n > 10 THEN m = n + m * 2 ELSE m = m + 1 END IF NEXT i </pre>

3. Дан массив, состоящий из 11 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль

```

Var s, i: integer; Mas: array[1..11] of integer;
Begin
  Mas[1]:=15; Mas[2]:=12; Mas[3]:=10; Mas[4]:=4;
  Mas[5]:=18; Mas[6]:=32; Mas[7]:=14; Mas[8]:=16;
  Mas[9]:=30; Mas[10]:=32; Mas[11]:=17; s:=0;
  for i:=1 to 11 do
    if Mas[i] mod 10 < 5 then s:=s+1 else s:=s+i;
  write(s)
End.

```

Алгоритмический язык

```

алг
нач
  цел таб Mas[1:11]
  цел s, i
  Mas[1]:=15; Mas[2]:=12; Mas[3]:=10; Mas[4]:=4
  Mas[5]:=18; Mas[6]:=32; Mas[7]:=14; Mas[8]:=16
  Mas[9]:=30; Mas[10]:=32; Mas[11]:=17; s:=0
  нц для i от 1 до 11
    если mod(Mas[i],10) < 5 то s:=s+1 иначе s:=s+i все
  кц
  вывод s
кон

```

Бейсик

```

DIM Mas(11) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
  Mas(1)=15: Mas(2)=12: Mas(3)=10: Mas(4)=4
  Mas(5)=18: Mas(6)=32: Mas(7)=14: Mas(8)=16
  Mas(9)=30: Mas(10)=32: Mas(11)=17: s=0
  FOR i=1 TO 11
    IF (Mas(i) MOD 10) < 5 THEN
      s = s + 1
    ELSE
      s = s + i
    END IF
  NEXT i
  PRINT s
END

```

4. Напишите эффективную программу, которая по двум данным натуральным числам a и b , не превосходящим 30 000, подсчитывает количество натуральных чисел, кратных числу a , на отрезке $[a, b]$ (включая концы отрезка).

Программа получает на вход два натуральных числа a и b , при этом гарантируется, что $1 \leq a \leq b \leq 30\,000$. Проверять входные данные на корректность не нужно.

Программа должна вывести одно число — количество натуральных чисел, кратных числу a , на отрезке $[a, b]$.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
7 23	3

Вариант № 4

1. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные m и n . Определите значение переменной n после исполнения данного алгоритма:

$m := 6$

$n := m + 8$

$m := n / 2 - 7$

$n := 3 * m - 10$

2. Определите значение переменной b после выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> a := 1; b := 3; for i := 6 downto 1 do b := b + i; if a + b > 25 then b := b - a else b := b + a end;</pre>	<pre> a := 1 b := 3 нц для i от 6 до 1 шаг -1 b := b + i кц если a + b > 25 то b := b - a иначе b := b + a все</pre>

Бейсик

```

a = 1 : b = 3
FOR i = 6 TO 1 STEP -1
  b = b + i
  IF a + b > 25 THEN
    b = b - a
  ELSE
    b = b + a
  END IF
NEXT i

```

3. Дан массив, состоящий из 11 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль

```

Var s, i: integer; Mas: array[1..11] of integer;
Begin
  Mas[1]:=15; Mas[2]:=22; Mas[3]:=10; Mas[4]:=54;
  Mas[5]:=18; Mas[6]:=32; Mas[7]:=14; Mas[8]:=86;
  Mas[9]:=30; Mas[10]:=32; Mas[11]:=17; s:=0;
  for i:=1 to 11 do
    if Mas[i] div 10 <> 1 then s:=s+i else s:=s-1;
  write(s)
End.

```

Алгоритмический язык

```

алг
нач
  цел таб Mas[1:11]; цел s, i
  Mas[1]:=15; Mas[2]:=22; Mas[3]:=10; Mas[4]:=54
  Mas[5]:=18; Mas[6]:=32; Mas[7]:=14; Mas[8]:=86
  Mas[9]:=30; Mas[10]:=32; Mas[11]:=17; s:=0
  нц для i от 1 до 11
    если div(Mas[i],10) <> 1 то s:=s+i
    иначе s:=s-1 все
  кц
  вывод s
кон

```

Бейсик

```

DIM Mas(11) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
  Mas(1)=15: Mas(2)=22: Mas(3)=10: Mas(4)=54
  Mas(5)=18: Mas(6)=32: Mas(7)=14: Mas(8)=86
  Mas(9)=30: Mas(10)=32: Mas(11)=17: s=0
  FOR i=1 TO 11
    IF (Mas(i)\10)<>1 THEN s=s+i ELSE s=s-1
  NEXT i
  PRINT s
END

```

4. Напишите эффективную программу, которая по двум данным натуральным числам a и b , не превосходящим 30 000, подсчитывает количество натуральных чисел, кратных числу $a + 1$, на интервале (a, b) (не включая концы интервала).

Программа получает на вход два натуральных числа a и b , при этом гарантируется, что $1 \leq a < b \leq 30\,000$. Проверять входные данные на корректность не нужно.

Программа должна вывести одно число — количество натуральных чисел, кратных числу $a + 1$, на интервале (a, b) .

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
4 35	6

Вариант № 5

1. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b . Определите значение переменной b после исполнения данного алгоритма:

```

a := 32
b := a / 4 - 5
a := 3 + b * 4
b := b - a

```

2. Определите значение, которое принимает переменная y после выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>x := 25; y := -20; while x * y < 0 do begin x := x - 5; y := y + 2 end;</pre>	<pre>x := 25 y := -20 нц пока x * y < 0 x := x - 5 y := y + 2 кц</pre>

Бейсик
<pre>x = 25 : y = -20 WHILE x * y < 0 x = x - 5 y = y + 2 WEND</pre>

3. Дан массив, состоящий из 11 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык
<pre>алг нач цел таб Mas[1:11] цел s, i Mas[1]:=15; Mas[2]:=-12; Mas[3]:=-10 Mas[4]:=4; Mas[5]:=18; Mas[6]:=-32 Mas[7]:=14; Mas[8]:=15; Mas[9]:=-30 Mas[10]:=31; Mas[11]:=13; s:=0 нц для i от 1 до 11 если Mas[i] > 0 то s:=s+mod(Mas[i],10) иначе s:=s-div(Mas[i],10) все кц вывод s кон</pre>

Паскаль

```
Var s, i: integer;
Mas: array[1..11] of integer;
Begin
  Mas[1]:=15; Mas[2]:=-12; Mas[3]:=-10;
  Mas[4]:=4; Mas[5]:=18; Mas[6]:=-32;
  Mas[7]:=14; Mas[8]:=15; Mas[9]:=-30;
  Mas[10]:=31; Mas[11]:=13;
  s:=0;
  for i:=1 to 11 do
    if Mas[i] > 0 then
      s:=s+(Mas[i] mod 10)
    else
      s:=s-(Mas[i] div 10);
  write(s)
End.
```

Бейсик

```
DIM Mas(11) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
  Mas(1)=15: Mas(2)=-12: Mas(3)=-10: Mas(4)=4
  Mas(5)=18: Mas(6)=-32: Mas(7)=14: Mas(8)=15
  Mas(9)=-30: Mas(10)=31: Mas(11)=13: s=0
  FOR i=1 TO 11
    IF Mas(i) > 0 THEN
      s = s + (Mas(i) MOD 10)
    ELSE
      s = s - (Mas(i)\10)
    END IF
  NEXT i
  PRINT s
END
```

4. Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел находит среднее арифметическое трёхзначных чисел, оканчивающихся на 4, или сообщает, что таких чисел нет (выводит «нет»). Программа получает на вход натуральные числа, количество введённых чисел неизвестно, последовательность чисел заканчивается числом 0 (0 — признак

окончания ввода, не входит в последовательность). Количество чисел не превышает 300. Введённые числа по модулю не превышают 2000.

Программа должна вывести среднее арифметическое трёхзначных чисел, оканчивающихся на 4, или вывести «нет», если таких чисел нет. Значение выводить с точностью до десятых.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
54	369
624	
232	
114	
0	

Вариант № 6

1. В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные s и d . Определите значение переменной s после исполнения данного алгоритма:

$s := 5$

$d := s * 2 + 4$

$s := (d - s) / 3 * 2$

$s := s + d$

2. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>s := 24; m := 3456; while s > 10 do begin m := m mod 10; s := s - m end; s := s + m;</pre>	<pre>s := 24 m := 3456 нц пока s > 10 m = mod(m, 10) s := s - m кц s := s + m</pre>

Бейсик

```
s = 24 : m = 3456
WHILE s > 10
    m = m MOD 10
    s := s - m
WEND
s = s + m
```

3. Дан массив, состоящий из 11 элементов. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Паскаль

```
Var s, i: integer;
Mas: array[1..10] of integer;
Begin
    Mas[1]:=15; Mas[2]:=12; Mas[3]:=10; Mas[4]:=4;
    Mas[5]:=18; Mas[6]:=32; Mas[7]:=14; Mas[8]:=15;
    Mas[9]:=30; Mas[10]:=11;
    s:=0;
    for i:=1 to 10 do
        if i mod 2 <> 0 then s:=s+Mas[i+1]
        else s:=s-(Mas[i] mod 10);
    write(s)
End.
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
    цел таб Mas[1:10]
    цел s, i
    Mas[1]:=15; Mas[2]:=12; Mas[3]:=10; Mas[4]:=4
    Mas[5]:=18; Mas[6]:=32; Mas[7]:=14; Mas[8]:=15
    Mas[9]:=30; Mas[10]:=11; s:=0
    нц для i от 1 до 11
        если mod(i,2) <> 0 то s:=s+Mas[i+1]
        иначе s:=s-mod(Mas[i],10) все
    кц
    вывод s
кон
```


Бейсик

```

DIM Mas(11) AS INTEGER
DIM s AS INTEGER
DIM i AS INTEGER
Mas(1)=15: Mas(2)=12: Mas(3)=10: Mas(4)=4
Mas(5)=18: Mas(6)=32: Mas(7)=14: Mas(8)=15
Mas(9)=30: Mas(10)=11: s=0
FOR i=1 TO 10
  IF i MOD 2 <> 0 THEN
    s = s + (Mas(i+1))
  ELSE
    s = s - (Mas(i) MOD 10)
  END IF
NEXT i
PRINT s
END

```

4. Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел находит наибольшее среди трёхзначных чисел, оканчивающихся кратных 3, или сообщает, что таких чисел нет (выводит «нет»). Программа получает на вход натуральные числа, количество введённых чисел неизвестно, последовательность чисел заканчивается числом 0 (0 — признак окончания ввода, не входит в последовательность). Количество чисел не превышает 300. Введённые числа по модулю не превышают 2000.

Программа должна вывести наибольшее среди трёхзначных чисел, оканчивающихся кратных 3, или вывести «нет», если таких чисел нет. Значение выводить с точностью до десятых.

Пример работы программы:

Входные данные	Выходные данные
246	621
24	
233	
621	
111	
0	

Ответы

§ 1. Представление информации

Ответы к задачам

1. 4. 2. 2. 3. 1. 4. 3. 5. 3. 6. 2. 7. 2. 8. 2. 9. 2. 10. 2. 11. 3. 12. 2.
13. 3. 14. 3. 15. 4. 16. 6. 17. 4. 18. 5. 19. 3. 20. 3. 21. 1. 22. 2.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | | |
|-----------|-----------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 4 | 3 | 5 | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 8 | 2 |
| 3 | 1 | 2 | 9 | 3 |
| 4 | 3 | 2 | 8 | 3 |
| 5 | 4 | 2 | 5 | 1 |
| 6 | 2 | 4 | 4 | 3 |

§ 2. Обработка информации посредством табличных процессоров

Ответы к задачам

1. 4. 2. 1. 3. 2. 4. 4. 5. 138. 6. 3. 7. 56. 8. 4. 9. 2. 1. 3. 10. 3. 11. 4.
 12. 3. 13. 4. 14. 2. 15. 2. 16. 2. 17. 4. 18. 2. 19. 1. 20. 2. 21. 1. 22. 2.
 23. 4. 24. 3. 25. 2. 26. 4. 27. 3. 28. 3, 3. 29. 3. 30. 1. 31. -4. 32. 1. 33.
 -7.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | | | |
|-----------|-----------|-----|---|----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 4 | 6 | 3 | 0 | 3 |
| 2 | 1 | 4 | 2 | 16 | 3 |
| 3 | 66 | 3 | 3 | 7 | 3 |
| 4 | 44 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 5 | 26 | 196 | 4 | 3 | 2 |
| 6 | 26 | 30 | 1 | 4 | 4 |

Обработка информации посредством табличных процессоров. Ответы к заданиям 6

| Вариант 1 | |
|------------------|--|
| 6 | <p>Microsoft Excel</p> <p>1а. =B2*C2.</p> <p>1б. =МИН(E2:E8).</p> <p>2. =СЧЁТЕСЛИ(B2:B8; "<1200")</p> <p>Ответ для компьютерного варианта (Microsoft Excel)</p> <p>1а. В ячейке E2 следует записать формулу=B2*C2. Затем скопировать её протягиванием в ячейки диапазона E3:E130</p> <p>1б. В ячейку F2 следует записать формулу=МИН(E2:E130).</p> <p>2. =СЧЁТЕСЛИ(B2:B130; "<1200")</p> <p>Возможны и другие варианты решения. Если задание выполнено правильно и при выполнении задания использовались файлы, специально подготовленные для проверки выполнения данного задания, то должны получиться следующие ответы: на первый вопрос 5535, 00р.; на второй — 61.</p> |
| Вариант 2 | |
| 6 | <p>Microsoft Excel</p> <p>1а. =C2/D2.</p> <p>1б. =МАКС(E2:E8).</p> <p>2. =СЧЁТЕСЛИ(D2:D8; "<100")</p> <p>Ответ для компьютерного варианта (Microsoft Excel)</p> <p>1. В ячейке E2 следует записать формулу=C2/D2. Затем скопировать её протягиванием в ячейки диапазона E3:E130.</p> <p>В ячейку F2 следует записать формулу=МАКС(E2:E130).</p> <p>2. =СЧЁТЕСЛИ(D2:D130; "<100")</p> <p>Возможны и другие варианты решения. Если задание выполнено правильно и при выполнении задания использовались файлы, специально подготовленные для проверки выполнения данного задания, то должны получиться следующие ответы: на первый вопрос 0, 72р.; на второй — 67.</p> |

Вариант 3

Microsoft Excel

1. =СРЗНАЧЕСЛИ(B2:B8;"=июль";D2:D8).

2. =СРЗНАЧЕСЛИ(D2:D8;"> 10";C2:C8)

Ответ для компьютерного варианта (Microsoft Excel)

1. =СРЗНАЧЕСЛИ(B2:B1002;"=июль";D2:D1002).

2. =СРЗНАЧЕСЛИ(D2:D1002;"> 10";C2:C1002)

Возможны и другие варианты решения. Если задание выполнено правильно и при выполнении задания использовались файлы, специально подготовленные для проверки выполнения данного задания, то должны получиться следующие ответы: на первый вопрос: 3, 83; на второй вопрос: 449, 88.

Вариант 4

Microsoft Excel

1. =СЧЁТЕСЛИМН(C2:C38;"> 80";D2:D8;"> 80";E2:E8;"> 80";F2:F8;"> 80").

2а. =СУММ(C2:F2)

2б. =СЧЁТЕСЛИ(G2:G8;"<= 200")

Ответ для компьютерного варианта (Microsoft Excel)

1. =СЧЁТЕСЛИМН(C2:C300;"> 80";D2:D300;"> 80";

E2:E300;"> 80"; F2:F300;"> 80").

2. В ячейку G2 необходимо записать формулу =СУММ(C2:F2). Затем скопировать её протягиванием в ячейки диапазона G2:G300. В ячейку H2 необходимо записать формулу =СЧЁТЕСЛИ(G2:G300;"<= 200").

Возможны и другие варианты решения. Если задание выполнено правильно и при выполнении задания использовались файлы, специально подготовленные для проверки выполнения данного задания, то должны получиться следующие ответы: на первый вопрос: 3; на второй вопрос: 15.

| Вариант 5 | |
|------------------|---|
| 6 | <p>Microsoft Excel</p> <p>1. =СЧЁТЕСЛИ(D2:D8;"Южное").</p> <p>2а. =С2-В2</p> <p>2б. =СЧЁТЕСЛИ(E2:E8;МИН(E2:E8))</p> <p>Ответ для компьютерного варианта (Microsoft Excel)</p> <p>1. =СЧЁТЕСЛИ(D2:D204;"Южное").</p> <p>2. В ячейку E2 необходимо записать формулу =С2-В2. Затем скопировать её протягиванием в ячейки диапазона E3:E204. В ячейку H3 необходимо записать формулу =СЧЁТЕСЛИ(E2:E204;МИН(E2:E204)).</p> <p>Возможны и другие варианты решения. Если задание выполнено правильно и при выполнении задания использовались файлы, специально подготовленные для проверки выполнения данного задания, то должны получиться следующие ответы: на первый вопрос: 108; на второй вопрос: 16.</p> |
| Вариант 6 | |
| 6 | <p>Microsoft Excel</p> <p>1. =СЧЁТЕСЛИ(B2:B8;<13:00").</p> <p>2а. =С2-В2</p> <p>2б. =СРЗНАЧЕСЛИ(D2:D204;"Северное";E2:E204)</p> <p>Ответ для компьютерного варианта (Microsoft Excel)</p> <p>1. =СЧЁТЕСЛИ(B2:B205;<13:00").</p> <p>2. В ячейку E2 необходимо записать формулу =С2-В2. Затем скопировать её протягиванием в ячейки диапазона E3:E204. В ячейку H3 необходимо записать формулу =СРЗНАЧЕСЛИ(D2:D204;"Северное";E2:E204).</p> <p>Возможны и другие варианты решения. Если задание выполнено правильно и при выполнении задания использовались файлы, специально подготовленные для проверки выполнения данного задания, то должны получиться следующие ответы: на первый вопрос: 136; на второй вопрос: 0 : 12.</p> |

§ 3. Системы счисления

Ответы к задачам

1. 3. 2. 2. 3. 3. 4. 2. 5. 2. 6. 3. 7. 4. 8. 1. 9. 3. 10. 3. 11. 87. 12. 253.
 13. 127. 14. 1024. 15. 1. 16. 4. 17. 1. 18. 2. 19. 1. 20. 1. 21. 64. 22. 511.
 23. 1024. 24. 572. 25. 1. 26. 4. 27. 1. 28. 1. 29. 2. 30. 3. 31. 15. 32. 256.
 33. 255. 34. 162. 35. 1. 36. 3. 37. 3. 38. 3. 39. 1. 40. 3. 41. 111.
 42. 1111. 43. 10000000. 44. 100000001. 45. 10011110. 46. 11101010.
 47. 10. 48. 1. 49. 3. 50. 5. 51. 3. 52. 2. 53. 2. 54. 1. 55. 2. 56. 2.
 57. 2. 58. 2. 59. 3. 60. 3. 61. 10. 62. 111. 63. 3. 64. 2. 65. 3. 66. 4.
 67. 3. 68. 3. 69. 3. 70. 3. 71. 3. 72. 3. 73. 2. 74. 1. 75. 10. 76. 1F.
 77. 3. 78. 4. 79. 3. 80. 4. 81. 2. 82. 2. 83. 3. 84. 3. 85. 2. 86. 3.
 87. 2. 88. 3. 89. 2. 90. 3. 91. 7. 92. 71. 93. 21. 94. 35. 95. 337. 96. 201.
 97. 2. 98. 3. 99. 111111. 100. 101010. 101. 1001001. 102. 111110101.
 103. 11010001. 104. 111000111. 105. 3. 106. 1. 107. F. 108. 33.
 109. 123. 110. 2E9. 111. 1177. 112. 300D. 113. 2. 114. 4. 115. 11110001.
 116. 101110. 117. 100010001. 118. 1000100010. 119. 10101011.
 120. 11101100. 121. 1. 122. 3. 123. 365. 124. 176. 125. 421.
 126. 5274. 127. 2. 128. 2. 129. 5D. 130. 8E. 131. 200. 132. 3FF.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | | | | |
|-----------|-----------|---|----|-----|-----------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 1 | 39 | 351 | 1 | 8 |
| 2 | 4 | 3 | 44 | 190 | 2 | 8 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 109 | 11111100 | 7 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 94 | 101001111 | 7 |
| 5 | 11010 | 2 | 4 | 507 | 99 | 10 |
| 6 | 11000 | 3 | 3 | 430 | 6C | 10 |

§ 4. Информация и её кодирование

Ответы к задачам

1. 4. 2. 32. 3. 128. 4. 65536. 5. 256. 6. 65536. 7. 3. 8. 4. 9. 4. 10. 4.
 11. 2. 12. 4. 13. 1. 14. 1. 15. 2. 16. 2. 17. 2. 18. 1. 19. 4. 20. 2. 21. 28.
 22. 11. 23. 4. 24. 15. 25. 3. 26. 2. 27. 4. 28. ЛЕГИОН. 29. ПИЛОТ.
 30. 5. 31. 4. 32. 6. 33. 8. 34. ЕГИ. 35. ПОРА. 36. ПАНДА. 37. 4. 38. 1.
 39. 9F9EA1A0. 40. AFBOAFB1. 41. 4. 42. 2. 43. 4. 44. 2. 45. 16.
 46. 32. 47. 1. 48. 0,5. 49. 3750. 50. 3750.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | | | | |
|-----------|-----------|---|--------|-----|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 3 | 4 | МАГИЯ | 2 | 540 | 8 |
| 2 | 4 | 3 | ОСЕНЬ | 3 | 360 | 32 |
| 3 | 2 | 2 | 8 | 240 | 6 | 9 |
| 4 | 2 | 4 | 6 | 380 | 40 | 64 |
| 5 | 1 | 4 | ТДЖИ | 7 | 1 | 11 |
| 6 | 2 | 2 | ГТГВГА | 6 | 4480 | 5 |

§ 5. Программные средства информационных и коммуникационных технологий. Телекоммуникационные технологии

Ответы к задачам

1. 4. 2. 4. 3. 2. 4. 4. 5. 3. 6. 3. 7. 2. 8. 4. 9. 3. 10. 4. 11. 1.
12. 3. 13. 3. 14. 4. 15. 2. 16. 4. 17. 2. 18. 1. 19. *cfebdag*.
20. ЖДАВБИГЕ. 21. ГЖЕБАВД. 22. 3716542. 23. ЖДЕГВБА.
24. 3461752. 25. ЖГБВАЕД. 26. ЕДБГАЖВ. 27. 1342. 28. ДБАГ.
29. ГАБД. 30. 1342. 31. ДВАС. 32. 3214. 33. 2134. 34. А. 35. Г.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | | |
|-----------|-----------|---|----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 4. | 3 | 3156724 | 1342 |
| 2 | 3 | 1 | 4172653 | 4123 |
| 3 | 3 | 2 | ЕЖДБВАГ | ДАСВ |
| 4 | 2 | 3 | ГВЕДБА | ВСАД |
| 5 | 1 | 1 | 75132846 | 4132 |
| 6 | 2 | 3 | 52867143 | 4321 |

§ 6. Основы логики**Ответы к задачам**

1. 2. 2. 3. 3. 4. 4. 2. 5. 3. 6. 2. 7. 1. 8. 4. 9. 2. 10. 4. 11. 1. 12. 4. 13. 4.
14. 2. 15. 1. 16. 2. 17. 3. 18. 2. 19. 4. 20. 2. 21. 2. 22. 10320.
23. РФДТ. 24. 2. 25. ЗРСКЖМОФ. 26. ФОНБ. 27. НАФК.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | |
|-----------|-----------|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 3 | 3 | 01203 |
| 2 | 3 | 4 | ЛР |
| 3 | 2 | 3 | С |
| 4 | 1 | 1 | КНПФ |
| 5 | 4 | 1 | ЧВ |
| 6 | 4 | 4 | БС |

§ 7. Элементы теории алгоритмов

Ответы к задачам

1. 1. 2. 3. 3. 10. 4. 15. 5. 55. 6. 48. 7. 0. 8. 0. 9. 7. 10. 67. 11. 3. 12. 5.
 13. 1. 14. 29. 15. 8. 16. МРПЮЕБ. 17. 6. 18. 1234. 19. 147. 20. 907НЕФ.
 21. 412. 22. 311. 23. 2. 24. КРОТ. 25. 1356. 26. 2. 27. 3. 28. 25. 29. 2.
 30. 4. 31. 523. 32. 2. 33. 81. 34. 60. 35. 642. 36. 1. 37. 2. 38. 9. 39. 4.

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | |
|-----------|-----------|--------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 16 | ГНБРФ | 430 |
| 2 | 15 | ИХЯМБ | 8135 |
| 3 | -2 | 4 | 16 |
| 4 | -1,25 | 19 | 1356 |
| 5 | 4 | ЛМОЮИЯ | <i>ks3o18n</i> |
| 6 | -2 | СНРФ | 23548 |

§ 8. Исполнители

Ответы к задачам

1. 3. 2. 4. 3. 1. 4. 2. 5. 4. 6. 1. 7. 3. 8. 7. 9. 4. 10. 3. 11. 1. 12. 1.
13. 4. 14. 2. 15. $(-6, -3)$. 16. $(3, 3)$. 17. $(3; 6)$. 18. $(2; 4)$. 19. 1. 20. 2.
21. 3. 22. 1. 23. 1. 24. 4. 25. Н2. 26. Н5. 27. 1221. 28. 2111. 29. 1211.
30. 11212. 31. 1121. 32. 1211. 33. 2212. 34. 2221. 35. 31213. 36. 1312.

37.

нц пока не снизу свободно

вправо

кц

вниз

влево

нц пока не снизу свободно

закрасить

влево

кц

38.

нц пока не снизу свободно

влево

кц

вправо

нц пока не снизу свободно

закрасить

вправо

вправо

кц

39.

нц пока не снизу свободно

влево

кц

вниз

вправо

нц пока (не сверху свободно)

закрасить

вправо

кц

вверх

вправо

нц пока не снизу свободно

закрасить

вправо

кц

40.

нц пока не снизу свободно

влево

кц

вправо закрасить

влево вверх закрасить

вниз

нц пока слева свободно

влево

кц

закрасить

нц пока не снизу свободно

вправо

кц

вниз закрасить

41.

«Листы Программы»

это луч

вперед 50

налево 45

повтори 4 [вперед 20 налево 90]

налево 135

вперед 50

налево 180

налево 72

конец

«Поле команд»

по повтори 4 [повтори 5 [луч] налево 90 вперед 150]

42.

«Листы Программы»

это луч

вперед 50

налево 45

повтори 4 [вперед 20 налево 90]

налево 135

вперед 50

налево 180

налево 72

конец

«Поле команд»

налево 90 повтори 4 [по повтори 5 [луч] пи вперед 150]

42.

Пример правильного алгоритма:

Повтор_5 [Сделать_шаг, повернуть_144]

Возможны другие варианты программы.

43.

1) Сначала *Чертёжник* может двигаться вперёд (по направлению своего движения, не проводя линии), пока не дойдет до края листа:

пока `впереди_не_край`, повторять:

Прыгнуть

конец_цикла

2) Теперь *Чертёжник* должен переместиться назад на два шага, чтобы находиться на расстоянии двух шагов до края бумаги:

Повернуть_налево

Повернуть_налево

Прыгнуть

Прыгнуть

3) Развернём *Чертёжника* так, чтобы направление его движения осуществлялось вдоль края листа (при этом дальнейший обход *Чертёжником* листа будет осуществляться по часовой стрелке):

Повернуть_налево

4) *Чертёжник* устанавливает точку, которая соединяется прямой с предыдущей точкой (если она есть):

Установить_точку

Всего последовательность команд 1), 2) и 3) следует выполнить 6 раз. (В результате выполнения этого алгоритма некоторую часть одной из стен *Чертёжник* может нарисовать два раза. Чтобы избежать этого, можно сначала установить *Чертёжника* в точку, отстоящую от двух сторон на 2 см, а затем выполнить предложенный алгоритм.)

Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | |
|-----------|-----------|-------|
| | 1 | 2 |
| 1 | 4 | 2212 |
| 2 | 2 | 2211 |
| 3 | 2 | 12111 |
| 4 | 3 | 12111 |
| 5 | 3 | 31213 |
| 6 | 2 | 3312 |

Ответы к заданиям 3

| Вариант 1 | |
|-----------|--|
| 3 | <p>закрасить
 нц пока (справа свободно)
 вправо
 если (справа свободно) то
 вправо
 закрасить
 все</p> <p>кц
 нц пока (снизу свободно)
 вниз
 закрасить
 если (снизу свободно) то
 вниз
 все</p> <p>кц</p> |

Вариант 1

нц пока (слева свободно)

влево

если (слева свободно) то

влево

закрасить

все

кц

нц пока (сверху свободно)

вверх

если (сверху свободно) то

закрасить

вверх

все

кц

3

Вариант 2

Двигаемся вниз под лестницей слева направо, пока не дойдём до стыка лестниц. Этим действиям Робота соответствует алгоритм:

нц пока (снизу свободно)

вниз

вправо

вправо

кц

3

Далее двигаемся вниз до конца спускающейся лестницы, закрасивая нужные клетки на пути:

нц пока не (справа свободно)

закрасить

влево

закрасить

влево

вниз

кц

Вариант 3

закрасить

нц пока (справа свободно)

вправо

вправо

закрасить

кц

нц пока (снизу свободно)

вниз

вниз

закрасить

3

кц

нц пока (слева свободно)

влево

влево

закрасить

кц

нц пока (сверху свободно)

вверх

вверх

закрасить

кц

Вариант 4

нц пока (слева свободно)

влево

кц

закрасить

3

нц пока (справа свободно)

вправо

если (справа свободно)

вправо

Вариант 4

3

```

закрасить
  все
кц
нц пока (не сверху свободно)
  влево
кц
нц пока (сверху свободно)
  вверх
кц
закрасить
нц пока (снизу свободно)
  вниз
  если (снизу свободно)
    вниз
    закрасить
  все
кц

```

Вариант 5

3

```

Один из возможных вариантов алгоритма:
ПОКА <СПРАВА НЕ СВОБОДНО> ДЕЛАТЬ <ВВЕРХ> КОНЕЦ
ВПРАВО : ВНИЗ : ВНИЗ : ВНИЗ : ВНИЗ
ПОКА <СЛЕВА НЕ СВОБОДНО> ДЕЛАТЬ
  <УЛОЖИТЬ_С : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_К : ВПРАВО
  УЛОЖИТЬ_С : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_К
  ВНИЗ : ВЛЕВО : ВЛЕВО : ВЛЕВО
  ЕСЛИ <СЛЕВА НЕ СВОБОДНО> ТО
    <УЛОЖИТЬ_К : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_С : ВПРАВО
    УЛОЖИТЬ_К : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_С>
  КОНЕЦ
  ВНИЗ : ВЛЕВО : ВЛЕВО : ВЛЕВО>
КОНЕЦ

```

Вариант 6

3

Один из возможных вариантов алгоритма:
ПОКА <СПРАВА НЕ СВОБОДНО> ДЕЛАТЬ <ВВЕРХ> КОНЕЦ
ВПРАВО : ВНИЗ
ПОКА <СЛЕВА НЕ СВОБОДНО> ДЕЛАТЬ
 <УЛОЖИТЬ_С : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_К : ВПРАВО
 УЛОЖИТЬ_С : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_К
 ВНИЗ : ВЛЕВО : ВЛЕВО : ВЛЕВО
 ЕСЛИ <СЛЕВА НЕ СВОБОДНО> ТО
 <УЛОЖИТЬ_К:ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_С : ВПРАВО
 УЛОЖИТЬ_К : ВПРАВО : УЛОЖИТЬ_С>
 КОНЕЦ
 ВНИЗ : ВЛЕВО : ВЛЕВО : ВЛЕВО>
КОНЕЦ

§ 9. Основные конструкции языка программирования

Ответы к задачам

1. 714. 2. 192. 3. 5. 4. -3. 5. 0. 6. -13. 7. 36. 8. 18. 9. 98. 10. -7.
 11. 3. 12. 21. 13. 10. 14. 83. 15. 5. 16. -100. 17. 63. 18. 16. 19. 380.
 20. 57. 21. 38. 22. 32. 23. 19. 24. 0. 25. 60. 26. 80. 27. -88. 28. -8.
 29. -32. 30. -4. 31. 4, 1. 32. 16.

33.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var k,s,x: integer;
begin
  k:=1;
  repeat
    s:=x;
    readln(x);
    s:=s*x; k:=k+1
  until s<50;
  writeln(s)
end.
```

34.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var k,x,s,i: integer;
begin
  s:=0;
  readln(x);
  while x<>0 do begin
    k:=0;
    for i:=1 to x do
      if x mod i = 0 then k:=k+1
    if k=4 then s:=s+x;
    readln(x);
  end;
  writeln(s);
end.
```

35.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var n, k: integer;
begin
  readln(n);
  k:=0;
  while n>0 do
  begin
    if (n mod 10 = 4) or (n mod 10 = 6) then
      k:=k+1;
    n:= n div 10;
  end;
  writeln(k)
end.
```

36.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var n, k, s, t: integer;
begin
  readln(n);
  s:=0; k:=1;
  while n>0 do
  begin
    t:= n mod 10;
    if t<>5 then begin
      s:=t*k+s; k:= k*10
    end;
    n:= n div 10
  end;
  if s<>0 then writeln(s)
end.
```

37.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var n, k: integer;
begin
  readln(n);
  k:=n mod 10;
  while n>9 do begin
    n:= n div 10;
  end;
  if n=k then writeln('верно')
  else writeln('не верно')
end.
```

38.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var n, s, l: integer;
begin
  readln(n);
  s:=n; l:=1;
  while n>9 do begin
    l:=l*10; n:= n div 10;
  end;
  s:=s mod l - s mod 10 + n + (s mod 10)*l;
  writeln(s)
end.
```

39.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var x: string[6];
    i, j: byte; ch: char;
begin
  readln(x);
  for i:=1 to length(x) do
    for j:=1 to length(x)-1 do
      if x[j]<x[j+1] then begin
        ch:=x[j]; x[j]:=x[j+1]; x[j+1]:=ch;
      end;
  writeln(x)
end.
```

40.

Решением является программа, записанная на любом языке программирования, не содержащая циклов.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var m, n: integer;  
begin  
  readln(m, n);  
  m := (m + 9) div 10;  
  n := n div 10;  
  writeln(n - m + 1)  
end.
```

41.

Решением является программа, записанная на любом языке программирования, не содержащая циклов.

Так как в числителе каждой дроби стоит степень двойки, то натуральными числами могут быть только дроби со знаменателями, являющимися степенями двойки, а именно знаменателями 1, 2, 4, 8, ..., 1024.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var a: integer;  
begin  
  readln(a);  
  if a > 10 then a := 10;  
  writeln(a + 1)  
end.
```

42.

Решением является программа, записанная на любом языке программирования, не содержащая циклов.

Так как в числителе каждой дроби стоит степень двойки, то натуральными числами могут быть только дроби со знаменателями, являющимися степенями двойки, а именно знаменателями 1, 2, 4, 8, ..., 4096.

Пример программы на языке Паскаль:

```
var a: integer;  
begin  
  readln(a);  
  if a > 6 then a := 6;  
  writeln(2 * a + 1)  
end.
```


Ответы к вариантам

| №
вар. | № задания | | |
|-------------------|------------------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 9 | 90 | 10 |
| 2 | 13 | -61 | 47 |
| 3 | 59 | 66 | 32 |
| 4 | -10 | 25 | 34 |
| 5 | -12 | -10 | 38 |
| 6 | 20 | 12 | 60 |

Основные конструкции языка программирования.

Ответы к заданиям 4

| Вариант 1 | |
|-----------|--|
| 4 | <pre>var s, n, i, x: integer; begin s:=0; read(n); for i:=1 to n do begin read(x); if (x mod 4 = 0) and (x mod 10 = 6) then s:=s+x end; writeln(s); end.</pre> |
| Вариант 2 | |
| 4 | <pre>var k, x: integer; begin k:=0; read(x); while x<>0 do begin if (x mod 10 = 3) or (x mod 7 = 0) then k:=k+1; read(x); end; writeln(k); end.</pre> |
| Вариант 3 | |
| 4 | <p>Решением является программа, записанная на любом языке программирования, не содержащая циклов. Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre>var a, b: integer; begin readln(a, b); b := b div a; writeln(b) end.</pre> |

Вариант 4

4

Решением является программа, записанная на любом языке программирования, не содержащая циклов. Пример программы на языке Паскаль: `var a, b: integer; begin readln(a, b); b := (b - 1) div (a + 1); writeln(b) end.`

Вариант 5

4

```
var k, x: integer;
    s: real;
begin
  s:=0; k:=0;
  read(x);
  while x<>0 do begin
    if (x>99) and (x<1000) and (x mod 10 = 4) then
      begin
        s:=s+x;
        k:=k+1;
      end;
    read(x)
  end;
  if (k=0) then
    writeln('нет')
  else
    writeln(s/k:5:1)
end.
```

Вариант 6

4

```
var max, x: integer;
begin
  max:=0;
  read(x);
  while x<>0 do begin
    if (x>99) and (x<1000) and (x mod 3 = 0)
      and (x > max) then
      max:=x;
    read(x)
  end;
```

Вариант 6

4

```
if (max=0) then
  writeln('net')
else
  writeln(max)
end.
```

Литература

1. Информатика и ИКТ. 9 класс. Подготовка к ГИА-2015. Пособие с электронным приложением (CD-диск) / Под ред. Л. Н. Евич, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион, 2014. — 192 с. — (ГИА-9)
2. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ. Сборник задач по программированию. Изд. 2-е, исп. и доп. / Под ред. С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион, 2014. — 144 с. — (Готовимся к ЕГЭ)
3. *Евич Л. Н.* Информатика и ИКТ. 9–11 классы. Карманный справочник. — Ростов-на-Дону: Легион, 2014. — 192 с. (Готовимся к ЕГЭ)
4. *Евич Л. Н.* Информатика и ИКТ: основы программирования. 9–11 классы. Карманный справочник. — Ростов-на-Дону: Легион, 2014. — 208 с. — (Готовимся к ЕГЭ.)

ГИА-9

Учебное издание

Евич Людмила Николаевна

**ИНФОРМАТИКА И ИКТ.
7–9 КЛАССЫ. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ТЕСТЫ
ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ.
ПОДГОТОВКА К ГИА В ФОРМЕ ОГЭ.
Пособие с электронным приложением (CD-диск)**

Налоговая льгота: издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Обложка *В. Кириченко*

Компьютерная верстка *Л. Евич*

Корректор *Л. Андреева*

Подписано в печать с оригинал-макета 27.08.2014.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага типографская.

Гарнитура Ньютон. Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,67.

Тираж 5000 экз. Заказ № 15.

Издательство ООО «Легион» включено в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях. Приказ Минобрнауки России № 729 от 14.12.2009, зарегистрирован в Минюст России 15.01.2010 № 15987.

ООО «ЛЕГИОН»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550.

Адрес редакции: 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. Согласия, 7.

www.legionr.ru e-mail: legionrus@legionrus.com

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных
диапозитивов в ООО «Полиграфобъединение»
347900, г. Таганрог, ул. Лесная биржа, 6В.