



# ОГЭ



Т. С. Митасова  
Е. Б. Животова

## ИНФОРМАТИКА

Обучающие  
проверочные  
работы

9

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ



**ОГЭ**

Т. С. Митасова, Е. Б. Животова

# **ИНФОРМАТИКА**

**Обучающие проверочные работы**

**9**

**класс**



Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний  
Редакция «Поколение V»

УДК 373.167.1:002

ББК 74.263.2

М66

**Митасова Т. С., Животова Е. Б.**

**М66** ОГЭ. Информатика. 9 класс. Обучающие проверочные работы / Т. С. Митасова, Е. Б. Животова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний (Редакция «Поколение V»), 2018. — 80 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-3455-1

Рекомендуется в качестве пособия при подготовке к Основному государственному экзамену (ОГЭ) по информатике за курс основной школы.

Разделы пособия соответствуют темам, включённым в ОГЭ. В начале каждого раздела приведена краткая теоретическая информация по теме, содержащая основные определения и описание методов решения задач. Приведены задачи для самостоятельного решения и ответы к ним.

Пособие получило положительную научно-методическую оценку ФГБНУ «Федерального института педагогических измерений» (ФГБНУ ФИПИ).

УДК 373.167.1:002

ББК 74.263.2

---

*Издание для дополнительного образования*

**Митасова Татьяна Сергеевна**  
**Животова Елена Борисовна**

**ОГЭ**

**ИНФОРМАТИКА**

**9 класс**

**Обучающие проверочные работы**

Редакция «Поколение V»

Руководитель проекта *Е. В. Эргле*

Редактор *О. А. Полежаева*

Художник *Н. С. Туловская*

Корректор *И. Ф. Бродова*

Компьютерная вёрстка: *Е. Л. Горбуркова*

Подписано в печать 11.10.2017. Формат 84x108/16.

Усл. печ. л. 8,4. Тираж 5 000 экз. Заказ № 5273.

ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»

127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 1,

тел. (495) 181-53-44, e-mail: [GenerationV@Lbz.ru](mailto:GenerationV@Lbz.ru)

<http://GenerationV.Lbz.ru>

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс».

г. Москва, ул. Руставели, д. 14, стр. 6.

Тел./факс +7 (495) 619-08-30, 647-01-89.

E-mail: [mittelpress@mail.ru](mailto:mittelpress@mail.ru)

---

ISBN 978-5-9963-3455-1

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2018

© Редакция «Поколение V», 2018

## ВВЕДЕНИЕ

Инструкция по выполнению экзаменационной работы ОГЭ по информатике состоит из двух частей, включающих 20 заданий. На выполнение работы по информатике отводится 2 часа 30 минут (150 минут).

При выполнении заданий части 1 на экзамене нельзя пользоваться компьютером, калькулятором, справочной литературой. Ответы к заданиям 1–6 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7–18 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Если в задании в качестве ответа требуется записать последовательность цифр или букв, следует указать только эту последовательность без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

К выполнению заданий части 2 на экзамене можно перейти, только сдав выполненные задания части 1.

Часть 2 содержит 2 задания (19, 20). Задания этой части выполняются на компьютере. Результатом выполнения каждого из этих заданий является отдельный файл. Формат файла, его имя и каталог для сохранения вам сообщат организаторы работы.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются.

*Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.*

**Желаем успеха!**

# I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУРСА

## 1.1 СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Системы счисления бывают позиционные и непозиционные.

Систему счисления называют **позиционной**, если значение цифры в записи числа зависит от позиции, которую она занимает в последовательности цифр, изображающей число (рис. 1).

**Пример 1** Представьте число 5637 в позиционной системе счисления.

**Решение**



Рис. 1

**Основание** позиционной системы счисления — количество цифр, используемых для записи числа.

$A_q$  — обозначение того, что число  $A$  записано в  $q$ -ичной системе счисления.

$q$  — основание системы счисления.

Развёрнутый вид числа  $A_q$ :

$$A_q = a_n \cdot q^n + a_{n-1} \cdot q^{n-1} + \dots + a_1 \cdot q^1 + a_0 \cdot q^0 + a_{-1} \cdot q^{-1} + \dots + a_{-m} \cdot q^{-m}.$$

**Пример 2**  $5637_{10}$  — число записано в десятичной системе счисления.

Любое число в десятичной системе счисления можно разложить по степеням числа 10, т. е. представить в виде:

$$5637_{10} = 5 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0.$$

Число с дробной частью записывается по тем же правилам:

$$5637,89_{10} = 5 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2}.$$

Аналогично записывается число в любой позиционной системе счисления.

**Пример 3**  $237_8 = 2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0.$

Для перевода целой части числа из десятичной системы в систему счисления с основанием  $q$  применяют метод *последовательного деления* целой части числа на основание системы счисления, в которую переводим. Деление продолжается до тех пор, пока частное не окажется равным числу, меньшему делителя. Результат записывается слева направо: сначала последнее частное, а за ним остатки, начиная с последнего полученного.

**Пример 4** Переведём число  $139_{10}$  из десятичной системы в двоичную (рис. 2).

$$139_{10} \rightarrow A_2$$

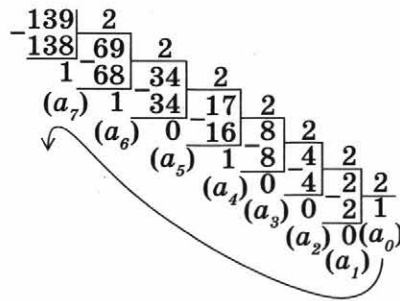


Рис. 2

**Ответ:**  $A_2 = (a_0 a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7)_2 = 10001011_2$

Для перевода дробной части числа используют метод *последовательного умножения* дробной части на основание системы счисления, в которую переводим, до тех пор, пока дробная часть не будет равна 0. Результат записывается слева направо: целые части полученных произведений, начиная с первой.

**Пример 5** Переведём  $0,25_{10} \rightarrow A_2$  (рис. 3).

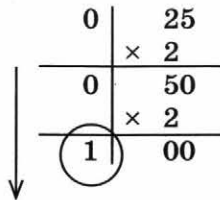


Рис. 3

**Ответ:**  $A_2 = 0,01_2$ .

Для перевода числа из двоичной системы в десятичную его надо разложить по степеням двойки и вычислить полученное выражение в десятичной системе.

## 1.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

### 1.2.1. Аппарат математической логики

Аппарат математической логики (алгебры логики) позволяет формализовывать, преобразовывать и упрощать логические высказывания, представляющие собой повествовательные предложения.

Высказываниями являются повествовательные предложения, относительно которых можно однозначно сказать, истинны они или ложны.

Логические высказывания бывают **простые** и **сложные (составные)**. Сложные высказывания состояются из простых высказываний, соединённых логическими связками: «и», «или», «не», «если..., то...» и др.

**Пример 6** Простое высказывание: «Сегодня хорошая погода». Составное высказывание: «Сегодня хорошая погода и светит яркое солнце».

Законы алгебры логики позволяют определять истинность или ложность сложных (составных) высказываний.

Для решения логических задач используются алгебраические методы. Простым высказываниям ставятся в соответствие логические переменные. Логические переменные принимают два значения: 0 («ложь») или 1 («истина»). В результате получаем логическое выражение, в котором логические связки называются логическими операциями.

**Пример 7** Высказыванию «Сегодня хорошая погода» приставим в соответствие переменную  $A$ , а высказыванию «Светит яркое солнце» — переменную  $B$ , тогда получим логическое выражение:  $A$  и  $B$ .

Все операции, кроме отрицания (логическое не), являются двуместными, т. е. применяются к двум операндам в форме:

$$\langle 1\text{-й операнд} \rangle \langle \text{знак операции} \rangle \langle 2\text{-й операнд} \rangle$$

### 1.2.2. Логические операции

Логическая операция	Математический знак	В естественной речи
Конъюнкция (логическое умножение, И)	$\&$ , $\wedge$	Связка «и»
Дизъюнкция (логическое сложение, ИЛИ)	$\vee$ , $+$	Связка «или»
Отрицание (инверсия, НЕ)	$\neg$	Частица «не»
Импликация (следование)	$\rightarrow$ , $\Rightarrow$	Оборот «если..., то...»
Эквиваленция (равносильность)	$\sim$ , $\leftrightarrow$ , $\Leftrightarrow$ , $\equiv$	Оборот «тогда и только тогда»

Значение логического выражения вычисляется в результате выполнения логических операций над логическими операндами.

**Пример 8**  $\neg A \wedge (B \vee C)$  — логическое выражение.

Порядок выполнения логических операций задаётся круглыми скобками. При отсутствии скобок порядок выполнения операций следующий: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.

В таблицах истинности приведены результаты выполнения логических операций над всеми возможными комбинациями значений логических операндов.

### 1.2.3. Таблицы истинности

Конъюнкция		
A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дизъюнкция		
A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Отрицание	
A	B
0	1
1	0

Эквиваленция		
A	B	$A \sim B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Импликация		
A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1*

## 1.3. ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

### 1.3.1. Вероятностный подход

Количество информации можно рассматривать как меру уменьшения неопределённости знания при получении информационного сообщения.

Формула, связывающая между собой количество возможных информационных сообщений  $N$  и количество информации  $I$ , которое несёт полученное сообщение, имеет вид:

$$N = 2^I.$$

Для определения количества информации ввели единицу измерения.

За единицу количества информации принимается количество информации, содержащееся в информационном сообщении, уменьшающем неопределённость знания в два раза. Такая единица названа **бит**.

### 1.3.2. Единицы измерения количества информации

1 байт = 8 бит;

1 килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт;

1 мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт;

1 гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт;

1 терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт.



**Пример 9** Сколько мегабайт информации содержит сообщение объёмом  $2^{27}$  бит?

**Решение.** Учитывая, что

$$1 \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт, а } 1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит,}$$

раскладываем исходную величину на множители:

$$2^{27} \text{ бит} = 2^{20} \cdot 2^4 \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^4 \text{ Мбайт} = 16 \text{ Мбайт.}$$

### 1.3.3. Алфавитный подход

Сообщение можно рассматривать как дискретную последовательность знаков (символов), принадлежащих некоторому алфавиту.

Количество символов в алфавите называется **мощностью алфавита**.

Количество бит, необходимое для кодирования одного символа алфавита, называется **информационным весом символа алфавита**.

Информационный объём сообщения рассчитывается по формуле:

$$V = k \cdot i \text{ (бит),}$$

где  $k$  — количество символов в алфавите,  $i$  — информационный вес символа алфавита.

**Пример 10** Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём в битах следующего предложения:

Информатика — наука об информации и информационных процессах.

**Решение.**  $k = 61$  символ (учитывая пробелы и точку),  $i = 1$  байт = 8 бит.

Информационный объём рассчитывается по формуле  $V = k \cdot i$ .

Следовательно,  $V = 61 \cdot 8 = 488$  бит.

## 1.4. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

### 1.4.1. Алгоритм

**Алгоритмом** называется понятное исполнителю описание порядка действий для решения задачи, позволяющих получить результат из исходных данных.

Способы записи алгоритмов: **словесный** (на естественных языках), **графический (блок-схемы)**, **псевдокод** (полуформализованное описание на смеси формального и естественного языков), **программный** (описание на языках программирования).

### 1.4.2 Блок-схемы

При графическом представлении (с помощью блок-схемы) алгоритм фиксируется с помощью функциональных блоков, которые связаны между собой.

Название	Блок-схема	Пояснение
Начало, конец		Обозначение начала или конца алгоритма
Процесс (последовательность команд)		Применяется для описания линейной последовательности команд
Условие		Служит для обозначения условий в алгоритмической структуре «ветвление» и составления структуры «цикл»
Ввод, вывод		Предназначен для описания ввода или вывода данных
Счётчик цикла		Предназначен для описания цикла со счётчиком

### 1.4.3. Школьный алгоритмический язык

Школьный алгоритмический язык (будем называть его просто алгоритмический язык) — это язык среды программирования КуМир.

## Служебные слова алгоритмического языка

<b>алг</b> (алгоритм)	<b>сим</b> (символьный)	<b>дано</b>	<b>для</b>	<b>да</b>
<b>арг</b> (аргумент)	<b>лит</b> (литерный)	<b>надо</b>	<b>от</b>	<b>нет</b>
<b>рез</b> (результат)	<b>лог</b> (логический)	<b>если</b>	<b>до</b>	<b>при</b>
<b>нач</b> (начало)	<b>таб</b> (таблица)	<b>то</b>	<b>знач</b>	<b>выбор</b>
<b>кон</b> (конец)	<b>нц</b> (начало цикла)	<b>иначе</b>	<b>и</b>	<b>ввод</b>
<b>цел</b> (целый)	<b>кц</b> (конец цикла)	<b>всё</b>	<b>или</b>	<b>вывод</b>
<b>вещ</b> (вещественный)	<b>длин</b> (длина)	<b>пока</b>	<b>не</b>	

Структура алгоритма на алгоритмическом языке:

**алг** название алгоритма (аргументы и результаты)

**нач**

описание промежуточных величин

последовательность команд (тело алгоритма)

**кон**

### 1.4.4. Базовые алгоритмические структуры

#### Линейные алгоритмы (рис. 4)

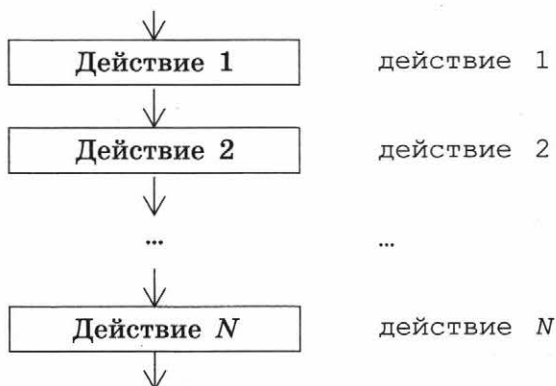
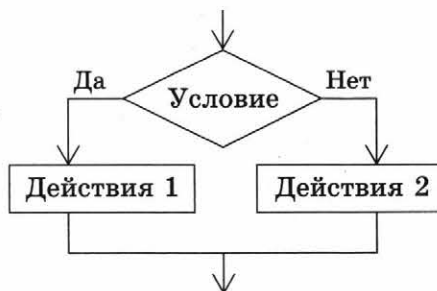


Рис. 4

#### Разветвляющиеся алгоритмы

*Полное ветвление (если – то – иначе) — рис. 5*



**если** условие

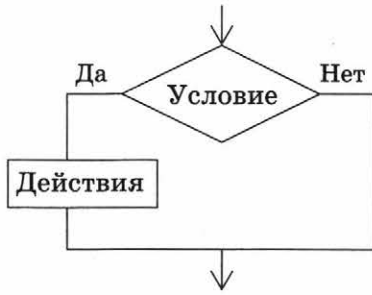
**то** действия 1

**иначе** действия 2

**все**

Рис. 5

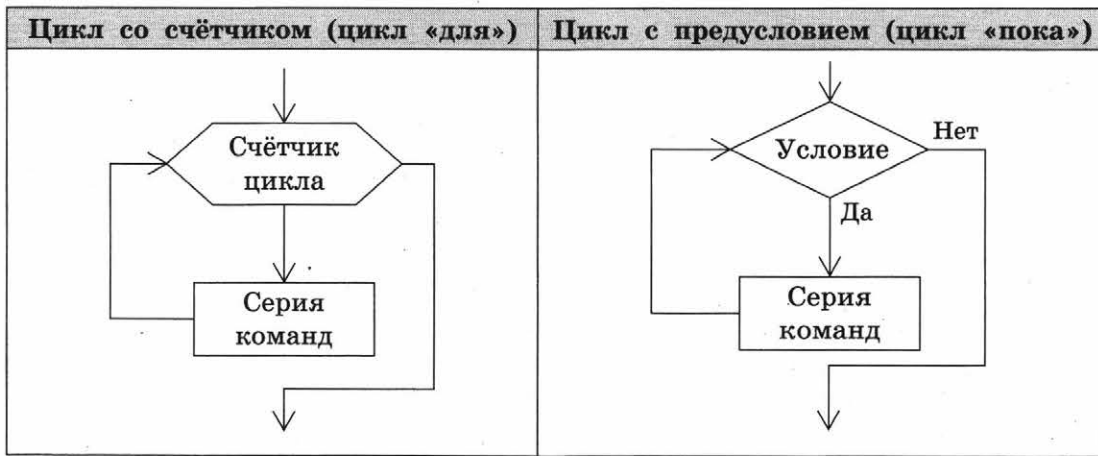
Неполное ветвление (если – то) — рис. 6



если условие  
то действия  
все

Рис. 6

Циклические алгоритмы



Предписывает выполнять тело цикла для всех значений некоторой переменной (параметра цикла) в заданном диапазоне.

**нц для** *i* **от** *i1* **до** *i2*  
 тело цикла  
 (последовательность действий)  
**кц**

Предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока выполняется условие, записанное после слова **пока**.

**нц пока** условие  
 тело цикла  
 (последовательность действий)  
**кц**

## 1.5. РАБОТА В ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРАХ

**Табличные процессоры** — это приложения, которые обрабатывают и хранят данные в электронных таблицах (ЭТ).

Наиболее распространёнными табличными процессорами являются *Microsoft Excel* и *OpenOffice Calc*.

С помощью табличных процессоров можно проводить динамические вычисления, выполнять обработку данных. Во всех табличных процессорах имеются встроенные средства деловой графики, т. е. можно строить графики и диаграммы различных типов.

Документ, созданный в табличном процессоре, называется **рабочей книгой**.

Рабочая книга состоит из **листов**, а лист — из прямоугольных клеток — **ячеек**, которые образуются на пересечении **столбцов** и **строк**. Столбцы обозначаются латинскими буквами (А, В, С, ... АА, АВ, ... ZZ), а строки имеют числовую нумерацию.

Ячейка — это структурный элемент электронной таблицы, которой присваивается имя, например А1, АЗ5. В ячейку можно записать данные разных типов или формулы.

Основным свойством электронной таблицы является **мгновенный пересчёт формул**, содержащих имя ячейки, при изменении числового значения в этой ячейке.

В режиме работы с формулами в ЭТ перед формулой ставится знак «=».

**Пример 11** Пусть значение  $x$  занесено в ячейку А1, значение  $y$  — в ячейку В2, а значение  $z$  — в ячейку С3. Тогда формула в ЭТ примет вид:

Математическое выражение	Формула в ЭТ
$\frac{5,42x + 76y^2}{2 - z^{2-y}}$	$= 5,42*A1+76*B2^2/(2-C3^(2-B2))$

## 1.6. ГРАФЫ

Одним из самых продуктивных методов моделирования состава и внутренних связей различных структур, процессов, а также задач информационного характера являются **графы**.

Геометрическое представление графа — это схема, состоящая из точек (**вершин**) и соединяющих эти точки отрезков (**рёбер**).

Примером может служить структурная формула этанола, в графическом виде представлено взаимное расположение атомов в молекуле и химические связи между ними (рис. 7).

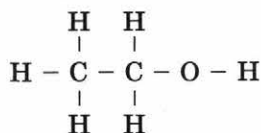


Рис. 7

В нашем примере валентная связь между атомами молекулы этанола не имеет выделенного направления. Такой граф называется **неориентированным**.

Если связь между элементами системы определена (действует в определённом направлении), то на графе она отображается направленной стрелкой, которая называется **дугой**. Такой граф называется **ориентированным** или **орграфом**.

Примером ориентированного графа может служить схема дорожного движения. В ней рёбра соответствуют дорогам, для которых необходимо указать допустимое направление движения (рис. 8).

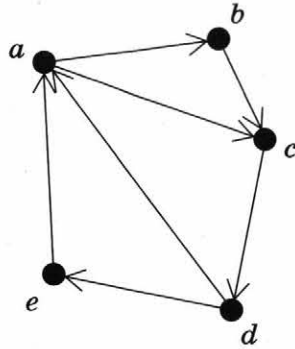


Рис. 8

На практике некоторым элементам графа (вершинам, рёбрам или дугам) необходимо сопоставить числа. Такой граф называется **взвешенным**, а числа-пометки называются **весами** (рис. 9).

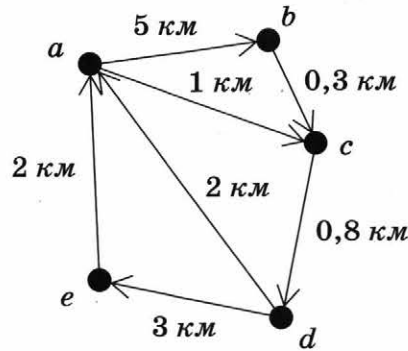


Рис. 9

В разных задачах в качестве весов могут выступать различные единицы измерения. Чтобы сохранить информацию о взвешенном графе, можно записать в таблицу значения — веса рёбер. В случае отсутствия связи между двумя вершинами ячейка таблицы будет пустой. Такая таблица называется **весовой матрицей**.

В нашем примере весовая матрица будет выглядеть так (рис. 10).

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>a</i>		5	1		
<i>b</i>			0,3		
<i>c</i>				0,8	
<i>d</i>	2				3
<i>e</i>	2				

Рис. 10

Здесь пустая ячейка означает отсутствие данного направления на дороге.

Для решения практических задач, например определения протяжённости путе-провода, можно использовать граф. Для этого необходимо найти сумму весов рёбер возможных путей.

Путь или маршрут — это последовательность соединённых рёбрами вершин. Путь называется **циклом**, если первая и последняя вершины совпадают.

**Пример 12** Между населёнными пунктами  $A, B, C, D, E, F$  построены дороги, протяжённость которых приведена в весовой матрице. Дороги имеют двустороннее движение. Пустая клетка в таблице — отсутствие построенной дороги. Поэтому весовая матрица симметрична (рис. 11).

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

	$A$	$B$	$C$	$D$	$E$	$F$
$A$		4	7	11		16
$B$	4			6	5	
$C$	7					9
$D$	11	6			3	
$E$		5		3		4
$F$	16		9		4	

Рис. 11

**Решение**

1. Построим неориентированный граф исходя из таблицы (рис. 12).

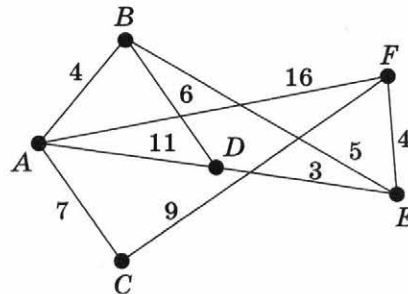


Рис. 12

2. Построим маршруты и определим протяжённость:

- $A-B-D-E-F$ . Длина маршрута  $4 + 6 + 3 + 4 = 17$ .
- $A-B-E-F$ . Длина маршрута  $4 + 5 + 4 = 13$ .

A-C-F.                   Длина маршрута  $7 + 9 = 16$ .  
 A-F.                       Длина маршрута 16.  
 A-D-E-F.                 Длина маршрута:  $11 + 3 + 4 = 18$ .  
 A-D-B-E-F.              Длина маршрута:  $11 + 6 + 5 + 4 = 26$ .

3. Кратчайший путь равен 13.

## 1.7. ФАЙЛ. ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

**Файл** — это упорядоченный набор данных, хранящихся в долговременной (внешней) памяти компьютера и имеющий имя.

**Имя файла** присваивается пользователем при создании файла. Имя состоит из двух частей — собственно имени файла и расширения, определяющего вид данных в файле (способ хранения информации).

Имя файла и расширение разделяются точкой.

Имя файла не может содержать следующие символы:

/ \ | : \* ? « < >

**Пример 13** Имя файла:

Информатика.docx  
 └──────────┬──────────┘  
 имя файла   расширение

Тип файла	Примеры расширений
Исполняемые программы	exe, com, bat
Текстовые файлы	txt, rtf, doc, docx
Графические файлы	bmp, gif, jpg, png
Веб-страницы	htm, html
Звуковые файлы	wav, mp3, midi, kar, ogg
Видеофайлы	avi, mpeg
Код (текст) программы на языках программирования	bas, pas, cpp
Архивные файлы	arj, zip, rar

На каждом носителе информации (жёстком или оптическом диске, флеш-памяти) может храниться большое количество файлов. Порядок хранения файлов на диске определяется установленной файловой системой.

**Файловая система** — это часть операционной системы, которая обеспечивает выполнение операций с файлами.

**Файловая структура** — совокупность файлов на диске и взаимосвязей между ними (рис. 13 на с. 16).



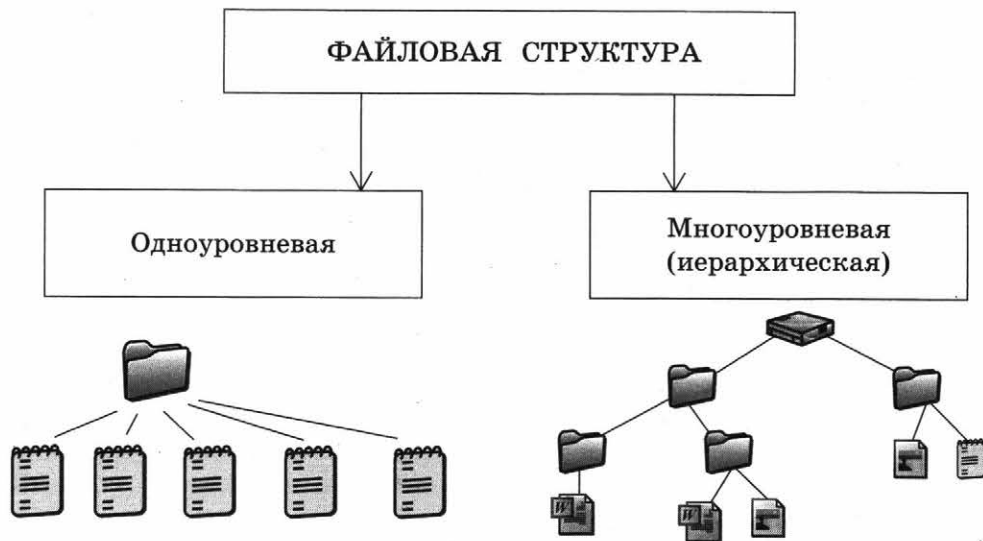


Рис. 13

Иерархическая файловая структура, представлена в виде многоуровневой иерархической системы папок (каталогов) и файлов.

Для того чтобы найти файл в иерархической файловой структуре, необходимо указать полный путь к файлу. В путь к файлу входят записанное через разделитель «\» (в операционной системе Windows) логическое имя диска и последовательность имён вложенных друг в друга каталогов (папок), в последнем из которых находится данный файл.

**Пример 14** Полное имя файла Море.bmp (рис. 14):

C:\Мои документы\Петров\Рисунки\Море.bmp

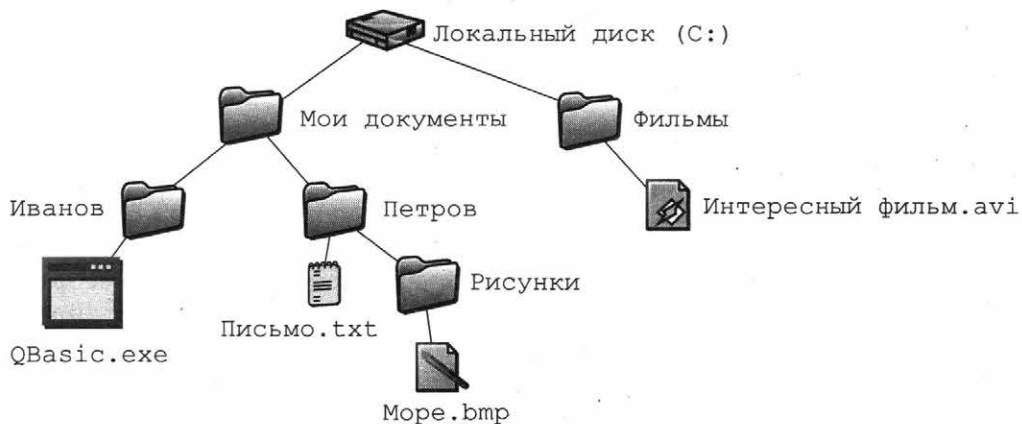


Рис. 14

## 1.8. БАЗА ДАННЫХ

**База данных (БД)** — организованная совокупность данных некоторой предметной области, хранящаяся в компьютере и постоянно используемая.

Выделяют **иерархическую, сетевую и реляционную** модели данных. Наиболее распространённой моделью является **реляционная модель**, представленная для пользователя в виде неупорядоченных таблиц.

Реляционная база данных состоит из одной или нескольких таблиц. Каждая таблица имеет имя — идентификатор, по которому на неё можно сослаться. Столбцы таблицы называются **полями**. Каждое поле характеризуется именем и типом хранящихся данных. Каждая строка таблицы содержит информацию об отдельном объекте. Она называется **записью**.

Поиск информации в базе данных проводится посредством **запросов**, с помощью которых отбираются данные по заданным условиям (критериям). В критериях запроса можно формировать как **простые** логические выражения с помощью отношений «>», «<», «=» и т. д., так и **составные** с помощью логических операций И, ИЛИ, НЕ и т. д.

**Пример 15** Запрос в БД:

(Наличие атмосферы = "Очень плотн.") И (Средний радиус, км > 25000)

## 1.9. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 1.9.1. Интернет

**Интернет** — это глобальная телекоммуникационная сеть, объединяющая многие локальные, региональные и корпоративные сети.

### 1.9.2. Службы (сервисы) Интернета

Поиск информации можно осуществлять по каталогам и по набору ключевых слов. Группа ключевых слов формируется по определённым правилам с помощью языка запросов.

Синтаксис оператора	Что означает оператор	Пример запроса
Пробел или &	Логическое И	Ядовитый & гриб
	Логическое ИЛИ	фото   фотография   снимок   фотоизображение
+	Обязательное наличие слова в документе	+ быть + или + не + быть
( )	Группирование слов	(технология   изготовление) (сыра   творога)
" "	Поиск фразы	"Красная шапочка"

Найти страницу в Интернете или сделать на неё ссылку можно с помощью **адреса страницы (URL — Universal Resource Locator)**, который включает имя протокола, имя сервера, на котором находится документ, и путь к файлу (документу).

### 1.9.3. Протоколы передачи данных

Для идентификации компьютеров применяется **IP-адресация**. IP-адрес однозначно определяет сеть и узел сети.

Среди множества протоколов, наиболее известными являются TCP и IP.

**Протокол IP** (протокол маршрутизации) обеспечивает передачу информации между компьютерами сети.

**Протокол TCP** (транспортный протокол) обеспечивает разбиение файлов на IP-пакеты и их сборку при получении.

Для доступа к веб-страницам используется **протокол передачи гипертекста HTTP (HyperText Transfer Protocol)**. Указывается используемый протокол передачи данных, далее ставится цепочка символов `://`. Затем указывается сервер, путь к документу и домен верхнего уровня.

**Пример 16** Пример доступа по протоколу HTTP:

```
http://home.microsoft.com/intl/ru/
```

## II. РАЗБОР ТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

### ЧАСТЬ 1

Рассмотрим по несколько примеров выполнения заданий каждого типа (часть 1 — задания 1–18; часть 2 — задания 19, 20).

**Внимание!** В задачах с выбором варианта ответа в качестве ответа записывается номер правильного варианта.

#### **Задание 1** Количественные параметры информационных объектов

I. В кодировке Windows-1251 каждый символ кодируется одним байтом. Определите информационный объём следующего предложения в данной кодировке:

Чернила на 99% состоят из воды.

- 1) 31 бит      2) 248 бит      3) 208 бит      4) 256 бит

**Решение.** Нам необходимо найти объём сообщения  $I_c = i \cdot k$ , где  $k$  — количество символов в сообщении, а  $i$  — количество информации в одном символе.

1.  $i$  нам известно из условия, определяем  $k$ . Для этого просто посчитаем символы в сообщении (**Важно!** Пробел — символ; тире с двух сторон отделяется пробелами, дефис — нет; после знака препинания ставится пробел; знак препинания пишется слитно с символом, за которым он стоит. % — это один символ, а не три.)

Итак,  $k = 31$ ,  $i = 1$  байт = 8 бит.

2.  $I_c = i \cdot k = 8 \cdot 31 = 248$  бит.

**Ответ:** 2.

II. Информационное сообщение объёмом 0,5 Кбайт содержит 256 символов. Каким количеством бит кодируется каждый символ этого сообщения?

- 1) 32      2) 16      3) 8      4) 4

**Решение.** В этой задаче необходимо определить информационный объём символа.

$$i = \frac{I_c}{k},$$

$i$  измеряется в битах, поэтому  $I_c = 0,5$  Кбайт переводим в биты:  $0,5$  Кбайт =  $0,5 \cdot 1024 \cdot 8$  (бит):

$$i = \frac{0,5 \cdot 1024 \cdot 8}{256}.$$

Вычисления в этой задаче достаточно просты, но можно заменить все числа степенями двойки.

$$i = \frac{1 \cdot 2^{10} \cdot 2^3}{2 \cdot 2^8} = \frac{2^{13}}{2^9} = 16 \text{ (бит)}.$$

Для удобства вычислений в задачах данного и следующего видов задачах можно по максимуму раскладывать числа на множители, равные степени двойки ( $48 = 16 \cdot 3 = 2^4 \cdot 3$ ;  $60 = 15 \cdot 2^2$ ;  $72 = 2^3 \cdot 9$  и т. д.).

**Ответ:** 2.

III. Статья, набранная на компьютере, содержит 64 страницы, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 56 символов. Определите информационный объём статьи в одной из кодировок Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами.

- 1) 2240 байт      2) 280 Кбайт      3) 1120 байт      4) 140 Кбайт

**Решение**

$$k = 64 \cdot 40 \cdot 56;$$

$$i = 16;$$

$$I = k \cdot i = 64 \cdot 40 \cdot 56 \cdot 16 = 2^6 \cdot 2^3 \cdot 5 \cdot 2^3 \cdot 7 \cdot 2^4 = 2^{16} \cdot 35.$$

Очевидно, что число очень большое и надо осуществить перевод в другие единицы измерения.

$$\frac{2^{16} \cdot 35}{2^3} = 2^{13} \cdot 35 \text{ (байт)} = 2^3 \cdot 35 \text{ (Кбайт)} = 280 \text{ (Кбайт)}.$$

**Ответ:** 2.

IV. Пользователь создал сообщение из 128 символов в кодировке КОИ-8, в которой каждый символ кодируется 8 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 1280 бит. Определите, сколько символов добавилось в сообщение, если его кодировка не изменилась.

- 1) 160      2) 128      3) 35      4) 32

В этой задаче требуется узнать количество символов до и после редактирования и найти разницу между ними.

**Дано:**

$$i_1 = i_2 = 8 \text{ бит}$$

$$k_1 = 128 \text{ символов}$$

$$I_2 = 1280 \text{ бит}$$

$$k_2 = \frac{I_2}{i_2} = \frac{1280}{8} = 160 \text{ символов}$$

$$k_2 - k_1 = 160 - 128 = 32 \text{ символа}$$

**Найти:**  $k_2 - k_1$

**Ответ:** 4.

### **Задание 2** Значение логического выражения

I. Для какого из приведённых имён истинно высказывание:

НЕ (Первая буква гласная) И НЕ (Последняя буква согласная)?

- 1) Емеля      2) Иван      3) Михаил      4) Никита

**Решение.** Рассмотрим два высказывания отдельно:

1. НЕ (Первая буква гласная) = Первая буква согласная

2. НЕ (Последняя буква согласная) = Последняя буква гласная

Так как выражение содержит логическое умножение (И), а нам необходимо установить *истинность*, оба высказывания должны быть истинны одновременно. Далее необходимо найти единственное имя, начинающееся с согласной и оканчивающееся на гласную. Это Никита.

Данная задача достаточно простая, и решить её можно путем рассуждений, не строя таблицу истинности. В следующих задачах более «безопасным» будет построение таблицы.

**Ответ:** 4.

II. Для какой из приведённых последовательностей цветных бусин истинно высказывание:

(Последняя бусина зелёная) ИЛИ ((Вторая бусина красная)  
И (Четвёртая бусина зелёная))

при обозначениях: К — красный, Ж — жёлтый, С — синий, З — зелёный?

- 1) ЗКЗСЖ      2) КСЗЖК      3) ККСЗК      4) ЗКЗС

**Решение.** Обозначим высказывания буквами.

(Последняя бусина зелёная) =  $A$ .

(Вторая бусина красная) =  $B$ .

(Четвёртая бусина зелёная) =  $C$ .

Выражение в скобках ( $B$  И  $C$ ) истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания  $B$  и  $C$ , всё же выражение истинно, если истинно хотя бы одно из высказываний:  $A$  или ( $B$  И  $C$ ). Составим таблицу истинности для каждой цепочки:

Цепочка	$A$	$B$	$C$	$B$ И $C$	$A$ ИЛИ ( $B$ И $C$ )
ЗКЗСЖ	0	1	0	0	0
КСЗЖК	0	0	0	0	0
ККСЗК	0	1	1	1	1
ЗКЗС	0	0	1	0	0

Выражение истинно для третьей цепочки (ККСЗК).

**Ответ:** 3.

III. Для какого из указанных значений числа  $X$  ЛОЖНО выражение:

НЕ ( $X < 6$ ) ИЛИ (( $X < 5$ ) И ( $X \geq 4$ ))?

- 1) 7      2) 6      3) 5      4) 4

**Решение.** Важно! В условии прописными буквами выделено, что надо установить ложность выражения.

Рассмотрим сначала выражение в скобках (( $X < 5$ ) И ( $X \geq 4$ )). Оно содержит логическое умножение (И), следовательно, должны быть истинными одновременно оба выражения.

Очевидно, что (( $X < 5$ ) И ( $X \geq 4$ )) истинно только для числа 4. ( $X < 5$ ) И ( $X \geq 4$ ) = ( $X = 4$ ).

НЕ ( $X < 6$ ) =  $X \geq 6$  (в этом месте часто допускают ошибку, заменяя строгое неравенство строгим). Следовательно, наше исходное выражение можно записать следующим способом:

$$X \geq 6 \text{ ИЛИ } X = 4.$$

В выражении присутствует логическое сложение, значит, ищем число, при котором оба высказывания ложны.

Можно составить таблицу истинности:

$X$	$X \geq 6$	$X = 4$	$X \geq 6$ ИЛИ $X = 4$
4	0	1	1
5	0	0	0
6	1	0	1
7	1	0	1

Ответом является вариант число 5. В данной задаче таблицу можно было не составлять, достаточно рассуждений. В следующей задаче удобно составить таблицу.

**Ответ:** 3.

**IV.** Для какого из приведённых имён истинно высказывание:

НЕ ((Первая буква согласная) ИЛИ (Последняя буква гласная))?

1) Семён      2) Михаил      3) Иван      4) Никита

**Решение.** Обозначим высказывания буквами.

Первая буква согласная =  $A$ .

Последняя буква гласная =  $B$ .

Сначала находим значение истинности выражения в скобках, а потом — его отрицания. Так как мы ищем истинное выражение, выражение в скобках должно быть ложное, но это логическое сложение, следовательно, ни одно из условий не должно выполняться.

Имя	$A$	$B$	$A$ ИЛИ $B$	НЕ ( $A$ ИЛИ $B$ )
Семён	1	0	1	0
Михаил	1	0	1	0
Иван	0	0	0	1
Никита	1	1	1	0

**Ответ:** 3.

### **Задание 3** Формальные описания реальных объектов и процессов

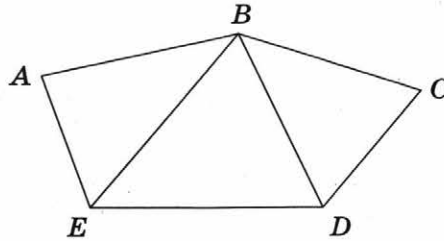
**I.** Между населёнными пунктами  $A, B, C, D, E$  построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

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

Определите длину кратчайшего пути между пунктами  $A$  и  $D$ . Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 6    2) 5    3) 3    4) 4

**Решение.** Можно попробовать проследить длину пути по таблице, но есть вероятность «упустить» путь. Поэтому построим граф, соответствующий данной весовой матрице. Отметим вершины и соединим те из них, между которыми есть дороги. При построении схемы можно рассматривать только ту часть таблицы, которая сверху (или снизу) диагонали, так как числа расположены симметрично относительно диагонали.



Рассмотрим один из путей из  $A$  в  $D$ :

$$A-B-C-D = 2 + 2 + 1 = 5$$

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

Таким же образом рассмотрим все остальные пути:

$$A-B-D = 2 + 3 = 5$$

$$A-E-B-D = 5 + 1 + 3 = 9$$

$$A-E-D = 5 + 1 = 6$$

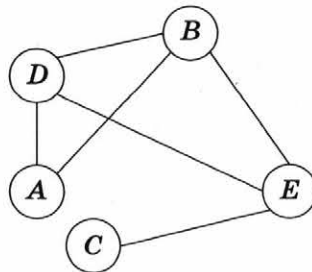
$$A-E-B-C-D = 5 + 1 + 2 + 1 = 9$$

$$A-B-E-D = 2 + 1 + 1 = 4$$

**Важно!** Не всегда путь, состоящий из меньшего числа вершин, — самый короткий!

**Ответ:** 4.

II. На схеме отражено наличие дорог между пятью городами:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  и  $E$ . Укажите таблицу, соответствующую схеме (единица на пересечении строки и столбца указывает на наличие дороги между городами).





**Решение.** Проанализируем каждую таблицу на соответствие графу. Будем ставить в ячейке плюс, если в таблице стоит 1, а на схеме есть дорога между двумя пунктами, или в таблице 0 и дорога отсутствует на схеме.

1)

	A	B	C	D	E
A		1 +	0 +	1 +	0 +
B	1		0 +	0 -	1
C	0	0		0	1
D	1	0	0		1
E	0	1	1	1	

На схеме есть дорога между пунктами B и D, в таблице 0. Следовательно, первая таблица не соответствует схеме.

2)

	A	B	C	D	E
A		1 +	0 +	1 +	0 +
B	1		0 +	1 +	1 +
C	0	0		0 +	0 -
D	1	1	0		1
E	0	1	0	1	

Несоответствие: между городами C и E дорога есть, а в таблице 0.

3)

	A	B	C	D	E
A		1 +	0 +	1 +	0 +
B	1		1 -	1	1
C	0	1		0	1
D	1	1	0		1
E	0	1	1	1	

Несоответствие: между пунктами C и B дороги нет, а в таблице 1.

4)

	A	B	C	D	E
A		1 +	0 +	1 +	0 +
B	1		0 +	1 +	1 +
C	0	0		0 +	1 +
D	1	1	0		1 +
E	0	1	1	1	

Таблица полностью соответствует схеме.

**Ответ:** 4.

#### Задание 4 Файловая система организации данных

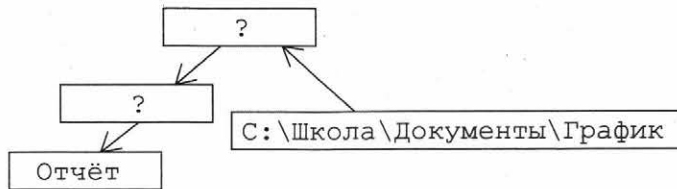
I. Пользователь начал работу в каталоге Отчёт. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем ещё раз поднялся на один уровень вверх, потом спустился на один уровень вниз. В результате он оказался в каталоге

C:\Школа\Документы\График

Укажите возможный полный путь каталога, в котором пользователь начинал работу.

- 1) C:\Школа\Документы\Новые\Отчёт
- 2) C:\Школа\Отчёт
- 3) C:\Школа\Документы\Отчёт
- 4) C:\Отчёт

**Решение.** Представим путь пользователя в виде схемы:



Отсюда следует:



Полный путь: C:\Школа\Документы\?\Отчёт

Из представленных вариантов ответа мы видим, что на место знака вопроса (?) подходит только каталог Новые:

C:\Школа\Документы\Новые\Отчёт

**Ответ:** 1.

II. Ваня Сидоров, работая над проектом по геометрии, создал следующие файлы:

D:\Геометрия\Проект\Графики.bmp  
D:\Учёба\Работа\Основа.doc  
D:\Учёба\Работа\Замечания.doc  
D:\Геометрия\Проект\Диаграммы.bmp  
D:\Геометрия\Проект\Функции.doc

Укажите полное имя каталога (папки), который останется пустым при удалении всех файлов с расширением doc. Считайте, что других файлов и папок на диске D нет.

- 1) Проект
- 2) D:\Учёба
- 3) D:\Учёба\Работа
- 4) D:\Геометрия\Проект

**Решение.** На диске пять файлов: файл Графики.bmp, находящийся в каталоге Проект, в том же каталоге находятся файлы Диаграммы.bmp и Функции.doc. Другие файлы находятся в каталоге Работа — это файлы Основа.doc и Замечания.doc.

Если удалить все файлы с расширением doc, то пустым останется каталог Работа, так как в каталоге Проект останутся файлы в расширением bmp.

Полное имя каталога Работа:

D:\Учёба\Работа

**Ответ:** 3.

**III. Файл** Растения\_степей.doc хранился в каталоге C:\Красная\_книга\Евразия\Россия. Пользователь, находившийся в этом каталоге, поднялся на уровень вверх, потом ещё на уровень вверх и создал каталог Ботаника. Потом он переместил в созданный подкаталог каталог Евразия вместе со всем содержимым. Каково стало полное имя файла Растения\_степей.doc после перемещения?

- 1) C:\Ботаника\Евразия\Россия\Растения\_степей.doc
- 2) C:\Красная\_книга\Ботаника\Евразия\Россия\Растения\_степей.doc
- 3) C:\Ботаника\Евразия\Россия\Растения\_степей.doc
- 4) C:\Красная\_книга\Ботаника\Россия\Растения\_степей.doc

**Решение.** Файл Растения\_степей.doc находится в каталоге Россия. Пользователь поднялся на два уровня вверх, следовательно, оказался в каталоге Красная\_книга и там же создал каталог Ботаника.

Полное имя каталога Ботаника:

C:\Красная\_книга\Ботаника

Следовательно, после перемещения в него каталога Евразия полное имя файла станет следующим:

C:\Красная\_книга\Ботаника\Евразия\Россия\Растения\_степей.doc

**Ответ:** 2.

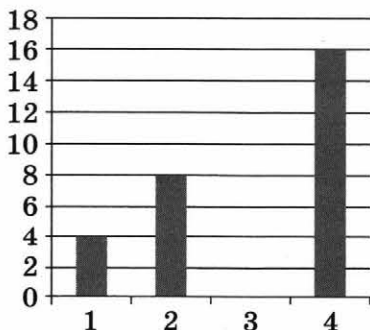
### Задание 5 Формульная зависимость в графическом виде

I. Дан фрагмент электронной таблицы:

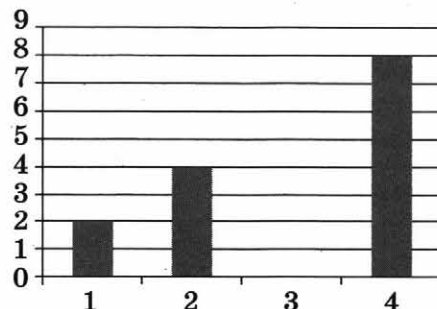
	A	B	C	D
1	2	4	4	4
2	$=(A1*B1)/2$	$=D1+A1*2$	$=D1-A1*2$	$=(D1+C1)*2$

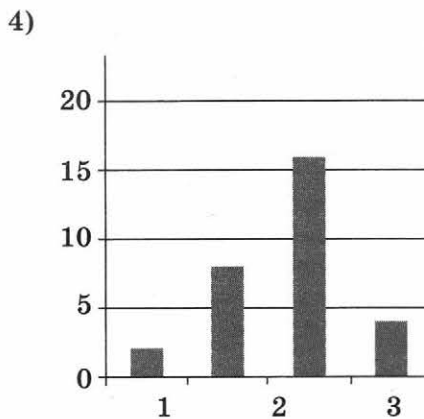
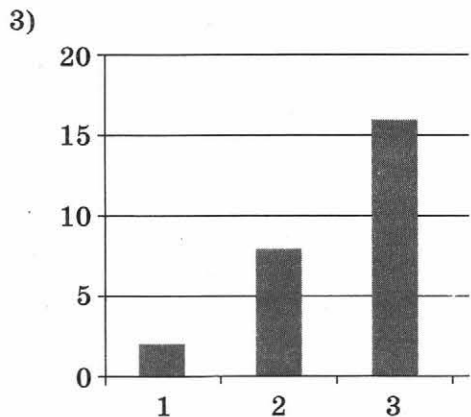
После выполнения вычислений была получена диаграмма по значениям диапазона A2:D2. Укажите номер получившейся диаграммы.

1)



2)





**Решение.** Рассмотрим значения в диапазоне A2:D2:

	A	B	C	D
1	2	4	4	4
2	4	8	0	16

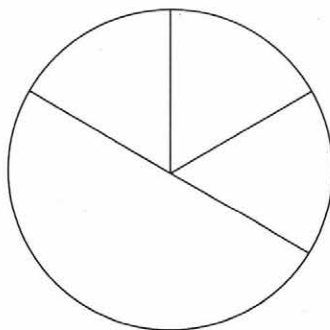
Варианты 3, 4 не подходят, так как в нужном нам диапазоне четыре значения, одно из которых равно 0. В диаграмме 3 всего три значения, в диаграмме 4 — четыре значения, но ни одно из них не равно 0. Диаграммы 1 и 2 похожи, но значения на диаграмме 2 не совпадают со значениями нашего диапазона, а на диаграмме 1 — совпадают.

**Ответ:** 1.

II. Дан фрагмент электронной таблицы, в первой строке которой записаны числа, а во второй — формулы:

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

Какая из перечисленных ниже формул должна быть записана в ячейке D2, чтобы построенная после выполнения вычислений круговая диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?



1) =A1+C1

2) =A1-1

3) =(B1+D1)/2

4) =A1-D1

**Решение.** Вычислим значения в нужном нам диапазоне:

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

Очевидно, что в ячейке D2 — число 2, так как три сектора диаграммы равны. Осталось выяснить, в результате выполнения какой из формул, получится число 2.

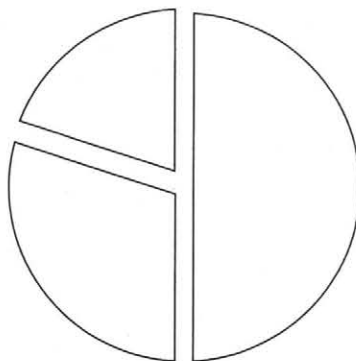
- 1)  $4 + 3 = 7$
- 2)  $4 - 1 = 3$
- 3)  $(6 + 2) / 2 = 4$
- 4)  $4 - 2 = 2$

**Ответ:** 4.

III. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	2	4	=A1*B1
2	1	3	=C1/(A3+B3)
3	5	3	=A1*C2
4	7	4	=B1*C2+3

По значениям какого диапазона ячеек построена диаграмма?



- 1) A1:C1
- 2) A2:C2
- 3) A3:C3
- 4) A4:C4

**Решение.** Вычислим результат выполнения формул в диапазоне C1:C4:

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

Значение, по которому построен больший сектор диаграммы, должно быть равно сумме двух других значений. Это вариант АЗ:СЗ.

**Ответ:** 3.

**Задание 6** Алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд

I. 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 4 раз**

Сместиться на  $(-2, -1)$  Сместиться на  $(3, 2)$  Сместиться на  $(2, 1)$

**Конец**

Какую единственную команду надо выполнить Чертёжнику, чтобы вернуться в исходную точку, из которой он начал движение?

1) Сместиться на  $(-12, -8)$

2) Сместиться на  $(-8, -12)$

3) Сместиться на  $(12, 8)$

4) Сместиться на  $(8, 12)$

**Решение.** Так как нам не дана точка, из которой исполнитель начал движение, возьмём за исходную точку  $(0, 0)$ . Тогда после выполнения алгоритма Чертёжник окажется в точке с координатами

$$x = 4 \cdot (-2 + 3 + 2) = 12,$$

$$y = 4 \cdot (-1 + 2 + 1) = 8.$$

То есть весь алгоритм можно заменить командой

Сместиться на вектор  $(12, 8)$

Но нам надо найти команду, которая вернет Чертёжника в исходную точку, т. е. в точку с координатами  $(0; 0)$ , а это команда

Сместиться на вектор  $(-12, -8)$

В задачах данного типа удобно использовать точку  $(0, 0)$  в качестве начала отсчёта. Также надо обращать внимание в условии, на какую команду необходимо заменить алгоритм — переводящую исполнитель в исходную точку или нет.

**Ответ:** 1.

**II.** Исполнитель Черепаха перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя две команды:

Вперёд  $n$

(где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи 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.

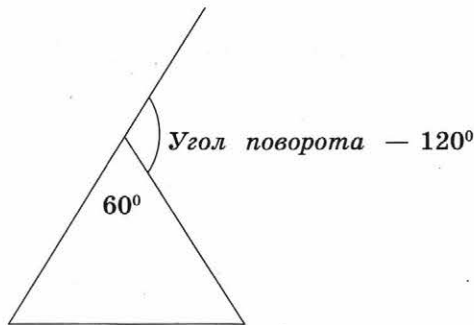
Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори** 10 [Направо 20 Вперёд 36 Направо 40]

Какая фигура появится на экране?

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) Правильный треугольник   | 2) Правильный десятиугольник |
| 3) Правильный шестиугольник | 4) Незамкнутая ломаная линия |

**Решение.** В задачах этого типа важно помнить, что Черепаха поворачивается не на величину внутреннего угла многоугольника, а на величину угла, смежного с ним. Например:



То есть если Черепаха поворачивается на  $120^\circ$ , она рисует фигуру с углом  $60^\circ$ , если на  $30^\circ$  — фигуру с углом  $150^\circ$  и т. д. Далее, необходимо помнить, как определяется градусная мера угла правильного  $n$ -угольника.

$$\alpha = \frac{180(n - 2)}{n}$$

При решении нашей задачи Черепаха повернется на  $20^\circ$ , пройдет вперед, повернется на  $40^\circ$ , а потом еще на  $20^\circ$  и т. д. Угол поворота равен  $60^\circ$ , тогда смежный с ним угол многоугольника равен  $120^\circ$ . Теперь определяем количество углов.

$$120 = \frac{180(n - 2)}{n}; n = 6.$$

Следовательно, наша фигура — правильный шестиугольник. На количество повторений алгоритма внимание не обращаем.

**Ответ:** 3.

III. Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 2 раз**

Команда1 Сместиться на (1, 3) Сместиться на (1, -2)

**Конец**

Сместиться на (2, 6)

После выполнения этого алгоритма Чертёжник вернулся в исходную точку.

Какую команду надо поставить вместо команды Команда1?

- 1) Сместиться на (3; 4)                      2) Сместиться на (-6; -8)  
 3) Сместиться на (-3; -4)                      4) Сместиться на (-4; -7)

**Решение.** В отличие от первой задачи, здесь сам алгоритм возвращает Чертёжника в исходную точку. Как и в первой задаче, предположим, что Чертёжник начинал движение из точки (0, 0), следовательно, в неё он и должен вернуться.

Команда 1 = Сместиться на (x, y), тогда:

$$\begin{aligned} 2 \cdot (x + 1 + 1) + 2 &= 0, & 6 + 2x &= 0, & x &= -3, \\ 2 \cdot (y + 3 - 2) + 6 &= 0; & 8 + 2y &= 0; & y &= -4. \end{aligned}$$

Получим команду: Сместиться на (-3; -4)

**Ответ:** 3.

### Задание 7 Кодирование и декодирование информации

I. 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 только следующие буквы:

Е	Н	О	З	Ц
.	- .	- - -	- - - .	- - - . -

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

**Решение.** Определим первую букву: с символа «-» начинаются буквы Ц, О, Н, З. Буквы Ц, З, О отбрасываем, так как второй символ в них тоже «-».

Первая буква Н:  $\underbrace{- .}$  - - - . - - - . - - - . - - - .  
 Н

Определим вторую букву: очевидно, что это может быть только буква Ц, так как нет буквы «-», «- -», «- - .».



Продолжая рассуждения далее, получаем следующее разбиение на буквы:

$\overbrace{\cdot}$      $\overbrace{- \cdot -}$      $\overbrace{- \cdot - \cdot}$      $\overbrace{\cdot}$      $\overbrace{\cdot}$      $\overbrace{- \cdot}$   
 Н        Щ        З        Е        Е        Н

Итак, мы получили расшифрованную радиограмму НЩЗЕЕН, но в задаче спрашивается, сколько букв было в исходной радиограмме. Следовательно, ответ задачи — 6.

**Ответ:** 6.

II. Мальчики играли в шпионов и закодировали сообщение придуманным шифром. Кодовая таблица:

К	Л	М	Н	О	П	Р
+ - +	- *	* +	- + +	*	- - +	- -

Расшифруйте полученное сообщение:

\* + - + + - + + - - - \*

**Решение.** Рассуждая, как в предыдущей задаче, получим сообщение МННРЛ. В данной задаче именно это слово и будет являться ответом.

**Что важно помнить:**

- Наиболее частая ошибка — в ответе указывается слово, тогда как необходимо указать количество букв.
- Необязательно при расшифровке должно получиться существующее слово, часто это просто набор букв.
- Какие-то буквы могут повторяться, какие-то — вовсе не использоваться.

**Ответ:** МННРЛ.

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

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

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 311333 может означать ВАЛЯ, может — ЭЛЯ, а может — ВААВВВ.

Даны четыре шифровки:

3113    9212    6810    2641

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. То, что получилось, запишите в качестве ответа.

**Решение**

1) 3113: 31-13; 3-1-1-3.

2) 9212: 9-21-2; 9-2-12.

3) 6810: 6-8-10.

4) 2641: 26-4-1; 2-6-4-1.

Подходит шифровка № 3: 6-8-10: слово ЕЖИ.

**Ответ:** ЕЖИ.

**Задание 8** Линейный алгоритм, записанный на языке программирования.

I. В программе «:=» обозначает оператор присваивания, знаки «+», «-», «\*» и «/» — соответственно операции сложения, вычитания, умножения и деления. Правила выполнения операций и порядок действий соответствует правилам арифметики.

Определите значение переменной  $a$  после исполнения данного алгоритма.

$a:=16$

$b:=12-a/4$

$a:=a+b*3$

В ответе укажите одно число — значение переменной  $a$ .

**Решение.** Первое на что надо обратить внимание, — значение какой переменной необходимо указать в ответе. Далее выполняем действия, не забывая о правилах арифметики (наиболее частая ошибка).

$a:=16$

Подставляем в следующее выражение 16 вместо переменной  $a$ :

$b:=12-16/4 = 8$ .

Находим новое значение переменной  $a$ , подставляя в выражение значение переменной  $b = 16$  и значение переменной  $a = 12$ :

$a:=12 + 16 \cdot 3 = 12 + 48 = 60$ .

**Ответ:** 60.

II. Определите значение переменной  $a$  после выполнения алгоритма:

$a:=10$

$b:=1$

$b:=a/2*b$

$a:=2*a+3*b$

В ответе укажите одно целое число — значение переменной  $a$ .

**Решение**

$a:=10$

$b:=1$

находим новое значение переменной  $b$ :

$b:=a/2 \cdot b = 10/2 \cdot 1 = 5$ .

Находим новое значение переменной  $a$ , подставляя 10 вместо  $a$ , а 5 вместо  $b$ , так как  $b$  уже присвоено новое значение:

$a:=2 \cdot a + 3 \cdot b = 2 \cdot 10 + 3 \cdot 5 = 35$ .

**Ответ:** 35.

III. Определите значение переменной  $a$  после выполнения алгоритма:

```
b:=-1
a:=15+b*3
b:=a*b/2
a:=a/b*4+10
```

В ответе укажите одно целое число — значение переменной  $a$ .

**Решение**

```
b:=-1
a:=15 + b · 3 = 15 + (-1) · 3 = 15 - 3 = 12
b:=a · b/2=12 · (-1)/2 = -6
a:=a/b · 4 + 10 = 12/(-6) · 4 + 10 = 2
```

**Ответ:** 2.

**Задание 9** Простейший циклический алгоритм, записанный на языке программирования

I. Запишите значение переменной  $s$ , полученное в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<pre>алг нач   цел s, k   s:=0   нц для k от 6 до 12     s:=s+5   кц   вывод s кон</pre>	<pre>DIM k, s AS INTEGER s=0 FOR k=6 TO 12 s=s+5 NEXT k PRINT s</pre>	<pre>var s, k: integer; begin   s:=0;   for k:=6 to 12 do     s:=s+5;   writeln(s) end.</pre>

**Решение**

1. Определяем, что «происходит» в алгоритме. Переменной  $s$  присвоено начальное значение 0.
2. Далее — цикл с параметром (известным количеством) повторений. Определяем количество повторений — их 7 ( $k = 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$ ).
3. Выражение  $s:=s+5$  не содержит переменную  $k$ , следовательно, значение переменной  $s$  не зависит от того, какое по счёту повторение тела цикла выполняется.
4. С каждым повторением переменная  $s$  увеличивается на 5:  
при  $k = 6$  (цикл выполняется первый раз)  $s:=0 + 5 = 5$ ;  
при  $k = 7$  (цикл выполняется второй раз)  $s:=5 + 5 = 10$ ;  
при  $k = 8$  (цикл выполняется третий раз)  $s:=10 + 5 = 15$ ;  
при  $k = 9$  (цикл выполняется четвёртый раз)  $s:=15 + 5 = 20$ ;  
при  $k = 10$  (цикл выполняется пятый раз)  $s:=20 + 5 = 25$ ;  
при  $k = 11$  (цикл выполняется шестой раз)  $s:=25 + 5 = 30$ ;  
при  $k = 12$  (цикл выполняется седьмой раз)  $s:=30 + 5 = 35$ .
5. Выполнение циклического алгоритма закончено, переходим к следующей части программы: вывод переменной  $s$ . Полученное значение:  $s = 35$ .

Эту задачу можно было решить легче: начальное значение переменной 0, семь раз к нему прибавляли 5. Очевидно, что после выполнения программы s примет значение  $5 \cdot 7 = 35$ .

**Ответ:** 35.

II. Определите, что будет выведено в результате работы следующей программы. Текст программы приведен на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<b>алг</b> <b>нач</b> цел n, m m:=50, <b>нц для n от 1 до 7</b> m:=m-7 <b>кц</b> <b>вывод m</b> <b>кон</b>	m=50 FOR n=1 TO 7 m=m-7 NEXT n PRINT m END	<b>var</b> m, n: integer; <b>begin</b> m:=50; <b>for</b> n:=1 to 7 <b>do</b> m:=m-7; write(m) <b>end.</b>

**Решение.** Как и в предыдущей задаче, определяем начальное значение переменной m, количество шагов цикла и зависит ли переменная m от шага выполнения цикла n.

$m := 50$ , цикл выполнится 7 раз, переменная m не зависит от n (выражение  $m:=m-7$  не содержит переменную n).

Вычисляем значение m:

$$m = 50 - 7 \cdot 7 = 1.$$

**Ответ:** 1.

III. Определите, что будет выведено в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<b>алг</b> <b>нач</b> цел s, k s:=0 <b>нц для k от 3 до 8</b> s:=s+3*k <b>кц</b> <b>вывод s</b> <b>кон</b>	DIM s, k AS INTEGER s=0 FOR k=3 TO 8 s=s+3*k NEXT k PRINT s	<b>var</b> s, k: integer; <b>begin</b> s:=0; <b>for</b> k:=3 to 8 <b>do</b> s:=s+3*k; write(s) <b>end.</b>

**Решение.** Определяем начальное значение переменной s, количество шагов цикла и зависит ли переменная s от шага выполнения цикла k.

$s := 0$ , цикл выполнится 6 раз, переменная s зависит от k (выражение  $s:=s+3*k$  содержит переменную k), следовательно, нам важно, какой шаг цикла по счёту выполняется. Не забываем, что k изменяется от 3 до 8:

s := 0.

При k = 3 s := 0 + 3 · 3 = 9.

При k = 4 s := 9 + 3 · 4 = 21.

При k = 5 s := 21 + 3 · 5 = 36.

При k = 6 s := 36 + 3 · 6 = 54.

При k = 7 s := 54 + 3 · 7 = 75.

При k = 8 s := 75 + 3 · 8 = 99.

Ответ: 99.

**Задание 10** Циклический алгоритм обработки массива чисел, записанный на языке программирования

I. В таблице Dat хранятся данные измерений среднесуточной температуры за неделю в градусах (Dat[1] — данные за понедельник, Dat[2] — за вторник и т. д.). Определите число, которое будет выведено в результате выполнения следующего алгоритма, записанного на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<pre>алг нач   целтаб Dat[1:7]   цел k, m, day   Dat[1]:=7; Dat[2]:=9   Dat[3]:=10; Dat[4]:=8   Dat[5]:=6; Dat[6]:=7   Dat[7]:=6   day:=1; m:=Dat[1]   нц для k от 2 до 7     если Dat[k]&lt;m то       m:=Dat[k]; day:=k     все   кц   вывод day кон</pre>	<pre>DIM Dat(7) AS INTEGER Dat(1)=7: Dat(2)=9 Dat(3)=10: Dat(4)=8 Dat(5)=6: Dat(6)=7 Dat(7)=6 day=1: m=Dat(1) FOR k=2 TO 7   IF Dat(k)&lt;m THEN     m=Dat(k)   day=k END IF NEXT k PRINT day END</pre>	<pre>var k, m, day: integer; Dat: array[1..7] of       integer; begin   Dat[1]:=7; Dat[2]:=9;   Dat[3]:=10; Dat[4]:=8;   Dat[5]:=6; Dat[6]:=7;   Dat[7]:=6;   day:=1; m:=Dat[1];   for k:=2 to 7 do begin     if Dat[k]&lt;m then begin       m:=Dat[k]; day:=k     end   end;   write(day) end</pre>

**Решение.** Проанализируем программу, определим, какая переменная что обозначает.

алг

нач

```
целтаб Dat[1:7] ←————→ Dat[k] — значение элемента массива (тем-
                          пература в каждый из дней недели)
цел k, m, day ←————→ k — номер элемента массива (номер дня недели)
Dat[1]:=7; Dat[2]:=9
Dat[3]:=10; Dat[4]:=8
Dat[5]:=6; Dat[6]:=7
Dat[7]:=6
```

day:=1; m:=Dat[1]  $\longleftrightarrow$  Переменной day присвоен номер первого дня недели;  
 переменной m присвоено значение температуры в этот день.

нц для k от 2 до 7  $\longleftrightarrow$  Далее цикл выполняется 6 раз, рассматриваются элементы массива со второго по седьмой.

если Dat[k]<m то  $\longleftrightarrow$  На первом шаге цикла значение второго элемента сравнивается с первым. Если оно меньше его, то переменной m присваивается его значение, а переменной day — его номер  
 m:=Dat[k]; day:=k  
 все  
 кц

вывод day  
 кон

Итак, m:=Dat[1]:=7, k:=2, day:=1.

Dat[2]:=9, 9 > 7, следовательно, Dat[2] > m, переменные m и day остаются прежними.

Таким же образом сравниваем значения последующих элементов.

Значения второго, третьего и четвертого элементов больше 7, поэтому для k = 2, 3, 4 значения m и day останутся прежними.

При k = 5 Dat[k]:=6, 6 < 7, поэтому m:=Dat[5]:=6, day:=k = 5.

Далее рассматриваем следующие элементы массива. Среди них нет таких, чье значение было бы меньше 6. Следовательно, после выполнения цикла и обработки массива: m = 6, day = 5.

В результате работы программы на экран должно быть выведено значение day.

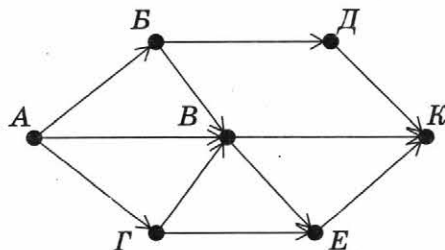
Решением задачи является число 5.

**Ответ:** 5.

### Задание 11 Анализ информации, представленной в виде схем

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

**Решение.** Решая такие задачи, можно просто последовательно перебрать все пути: например, из А в К можно пройти по следующим путям: А-Б-Д-К, А-Б-В-К, А-Б-В-Е-К, А-В-К, А-В-Е-К, А-Г-Е-К, А-Г-В-К, А-Г-В-Е-К. Получили 8 различных путей.



**Ответ:** 8.

К сожалению, этот способ сложен; если количество путей большое, то существует вероятность пропустить какой-либо из путей или, наоборот, посчитать его дважды.

Рассмотрим более верный способ, для этого нужно понимать, что если в вершину  $K$  ведут три стрелки, это не значит, что в вершину  $K$  можно добраться всего тремя путями. В вершину  $K$  можно попасть из вершин  $D$ ,  $B$  и  $E$ , но в вершину  $B$  ведут три пути, в вершину  $E$  — четыре, а в вершину  $D$  — один, если мы сложим вместе количество этих путей, то получим 8. Можем записать это в виде правила и применять его при поиске путей в более сложных графах.

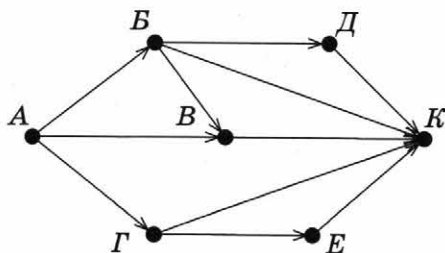
Обозначим  $N_k$  — количество путей в вершину  $k$ . Тогда, если в вершину  $k$  можно попасть из вершин  $a, b, c, \dots, m$ , то количество различных путей в вершину  $k$  равно сумме количеств путей в вершины  $a, b, c, \dots, m$ :

$$N_k = N_a + N_b + N_c + \dots + N_m.$$

Мы воспользуемся этой формулой для решения следующей задачи.

**Ответ:** 8.

II. На рисунке — схема дорог, связывающих города  $A, B, B, \Gamma, Д, E, K$ . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города  $A$  в город  $K$ ?



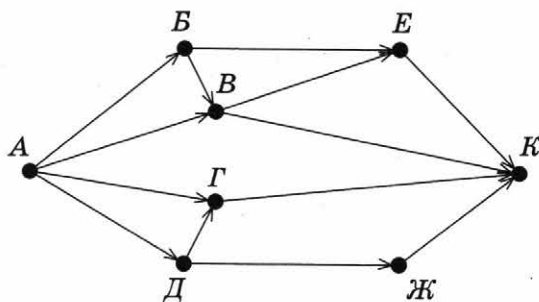
**Решение.** В вершину  $K$  можно попасть из вершин  $B, \Gamma, E, Д, B$ . Посчитаем количество путей из  $A$  в эти вершины:  $B$  — 2,  $\Gamma$  — 1,  $E$  — 1,  $Д$  — 1,  $B$  — 1.

Значит, количество путей в  $K$  можно посчитать по формуле:

$$\begin{aligned} N_K &= N_B + N_\Gamma + N_E + N_D + N_B = \\ &= 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6. \end{aligned}$$

**Ответ:** 6.

III. На рисунке — схема дорог, связывающих города  $A, B, B, \Gamma, Д, E, Ж$  и  $K$ . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города  $A$  в город  $K$ ?



**Решение.** В вершину  $K$  можно попасть из вершин  $E, B, \Gamma$  и  $Ж$ . Воспользуемся формулой

$$\begin{aligned} N_K &= N_E + N_B + N_\Gamma + N_{Ж}. \\ N_B &= 2. \\ N_E &= N_B + N_B = 1 + 2 = 3. \\ N_\Gamma &= 2. \\ N_{Ж} &= N_D = 1. \end{aligned}$$

Отсюда:  $N_K = 3 + 2 + 2 + 1 = 8$ .

**Ответ:** 8.

### Задание 12 Осуществление поиска в готовой базе данных по сформулированному условию

I. В табличной форме представлен фрагмент базы данных «Основные сведения о небесных телах». Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

(Наличие атмосферы = "Очень плотн.") И (Число спутников > 5)?

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Число спутников	Наличие атмосферы
Меркурий	0,39	0	Следы
Венера	0,72	0	Очень плотн.
Земля	1,00	1	Плотная
Марс	1,52	2	Разреженная
Юпитер	5,20	16	Очень плотн.
Сатурн	9,54	18	Очень плотн.
Уран	19,19	17	Очень плотн.
Нептун	30,07	8	Очень плотн.
Плутон	39,52	1	Очень плотн.

**Решение.** Рассмотрим таблицу и отметим те записи, которые удовлетворяют первому условию:

(Наличие атмосферы = "Очень плотн.")

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Число спутников	Наличие атмосферы
Меркурий	0,39	0	Следы
Венера	0,72	0	Очень плотн. ✓
Земля	1,00	1	Плотная
Марс	1,52	2	Разреженная
Юпитер	5,20	16	Очень плотн. ✓
Сатурн	9,54	18	Очень плотн. ✓
Уран	19,19	17	Очень плотн. ✓
Нептун	30,07	8	Очень плотн. ✓
Плутон	39,52	1	Очень плотн. ✓

Отметим теперь те записи, которые удовлетворяют второму условию:

(Число спутников > 5)

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Число спутников	Наличие атмосферы
Меркурий	0,39	0	Следы
Венера	0,72	0	Очень плотн. ✓
Земля	1,00	1	Плотная
Марс	1,52	2	Разреженная
Юпитер	5,20	16 ✓	Очень плотн. ✓
Сатурн	9,54	18 ✓	Очень плотн. ✓
Уран	19,19	17 ✓	Очень плотн. ✓
Нептун	30,07	8 ✓	Очень плотн. ✓
Плутон	39,52	1	Очень плотн. ✓



Так как условия связаны логическим умножением (И), оба условия должны выполняться одновременно.

Значит, нас интересуют те записи, которые отмечены дважды. Таких записей четыре. В таблице они отмечены фоном. В ответе требуется указать количество записей.

**Ответ:** 4.

II. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных «Отправление поездов дальнего следования». Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

(Категория поезда = "фирменный") ИЛИ (Вокзал = "Казанский")?

Пункт назначения	Категория поезда	Время в пути	Вокзал
Рига	скорый	15.45	Рижский
Ростов	фирменный	17.36	Казанский
Самара	фирменный	14.20	Казанский
Самара	скорый	17.40	Казанский
Самара	скорый	15.56	Павелецкий
Самара	скорый	15.56	Казанский
Самара	пассажирский	23.14	Курский
Санкт-Петербург	фирменный	8.00	Ленинградский
Санкт-Петербург	скоростной	4.00	Ленинградский
Саратов	скорый	14.57	Павелецкий
Саратов	пассажирский	15.58	Павелецкий
Саратов	скорый	15.30	Павелецкий

**Решение.** Рассмотрим таблицу и отметим те записи, которые удовлетворяют первому условию:

(Категория поезда = "фирменный")

Пункт назначения	Категория поезда	Время в пути	Вокзал
Рига	скорый	15.45	Рижский
Ростов	фирменный ✓	17.36	Казанский
Самара	фирменный ✓	14.20	Казанский
Самара	скорый	17.40	Казанский
Самара	скорый	15.56	Павелецкий
Самара	скорый	15.56	Казанский
Самара	пассажирский	23.14	Курский
Санкт-Петербург	фирменный ✓	8.00	Ленинградский
Санкт-Петербург	скоростной	4.00	Ленинградский
Саратов	скорый	14.57	Павелецкий
Саратов	пассажирский	15.58	Павелецкий
Саратов	скорый	15.30	Павелецкий

Отметим теперь те записи, которые удовлетворяют второму условию:

(Вокзал = "Казанский")

Пункт назначения	Категория поезда	Время в пути	Вокзал
Рига	скорый	15.45	Рижский
Ростов	фирменный ✓	17.36	Казанский ✓
Самара	фирменный ✓	14.20	Казанский ✓
Самара	скорый	17.40	Казанский ✓
Самара	скорый	15.56	Павелецкий
Самара	скорый	15.56	Казанский ✓
Самара	пассажирский	23.14	Курский
Санкт-Петербург	фирменный ✓	8.00	Ленинградский
Санкт-Петербург	скоростной	4.00	Ленинградский
Саратов	скорый	14.57	Павелецкий
Саратов	пассажирский	15.58	Павелецкий
Саратов	скорый	15.30	Павелецкий

Так как в условии присутствует логическое сложение (ИЛИ), должно выполняться хотя бы одно простое условие, т. е. нас интересуют те записи, которые отмечены хотя бы один раз. Таких записей пять. Они выделены фоном. В ответе нужно указать количество записей.

**Ответ:** 5.

III. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных.

Продукты	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	Минеральные соли (г)
Мясо	180	20	0	9
Рыба	190	3	0	10
Молоко	30	40	50	7
Масло	10	865	6	12
Сыр	260	310	20	60
Крупа	130	30	650	20
Картофель	4	2	200	10

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

НЕ ((Углеводы (г)  $\geq$  200) ИЛИ (Жиры (г)  $\geq$  200))?

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

**Решение.** Рассмотрим сначала выражение в скобках. Выберем записи, которые удовлетворяют хотя бы одному из условий:

(Углеводы (г)  $\geq$  200) ИЛИ (Жиры (г)  $\geq$  200)

Продукты	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	Минеральные соли (г)
Мясо	180	20	0	9
Рыба	190	3	0	10
Молоко	30	40	50	7
Масло	10	865 √	6	12
Сыр	260	310 √	20	60
Крупа	130	30	650 √	20
Картофель	4	2	200 √	10

Таких записей четыре, но в данной задаче нас интересуют записи, не удовлетворяющие этим условиям, так как к скобкам относится отрицание НЕ. Поэтому посчитаем все записи, не помеченные галочками: их 3 (выделены фоном).

**Ответ:** 3.

**Задание 13** Дискретная форма представления числовой, текстовой, графической и звуковой информации

I. Переведите число  $10111001_2$  в десятичную систему счисления.

**Решение.** Определимся со степенями двойки, на которые нужно умножать цифры числа. Для этого над каждым разрядом поставим соответствующую степень:

$$\begin{array}{cccccccc}
 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\
 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + \\
 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 32 + 16 + 8 + 1 = 185.
 \end{array}$$

**Ответ:** 185.

**Задание 14** Простой линейный алгоритм для формального исполнителя

I. У исполнителя Вычислитель две команды, которым присвоены номера:

- 1) приписать 1;
- 2) разделить на 3.

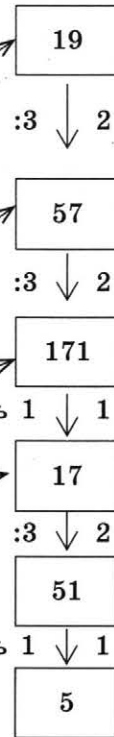
Первая из них приписывает к числу справа 1, вторая уменьшает его в 3 раза. Составьте алгоритм получения из 5 числа 19, содержащий не более 5 команд. В ответе запишите только номера команд.

(Например, 22121 — это алгоритм  
разделить на 3  
разделить на 3  
приписать 1  
разделить на 3  
приписать 1,  
который преобразует число 18 в 71.)

Если таких алгоритмов более одного, запишите любой из них.

**Решение**

1. Обратим внимание на то, что команда 1 не увеличивает число на 1, а приписывает единицу справа.
2. В данном случае задачу удобно решать с конца, так как очевидно, что последняя команда не могла быть командой 1 — в этом случае число оканчивалось бы на 1.
3. Следовательно, предыдущее число в три раза больше, чем 19 (так как команда 2 уменьшает число в три раза).
4. Аналогично получаем предыдущую команду.
5. 171 заканчивается на единицу, поэтому, можно предположить, что получено командой 1 из предыдущего числа.
6. Рассуждая аналогично далее, восстанавливаем цепочку до числа 5.
7. Запишем команды в обратном порядке.



**Ответ:** 12122.

**Задание 15** Скорость передачи информации

I. Скорость передачи данных через WAP-соединение равна 512 000 бит/с. Через данное соединение было передано 500 Кбайт. Сколько секунд потребовалось для передачи файла? В ответе укажите одно число — длительность передачи в секундах. Единицы измерения указывать не нужно.

**Решение.** Обозначим:

$q$  — скорость передачи данных (пропускную способность);

$I$  — размер передаваемого файла;

$t$  — время передачи.

Тогда  $I = q \cdot t$ .

**Дано:**

$q = 512000$  бит/с

$I = 500$  Кбайт

**Найти:**

$t = ?$

В ответе указываем только число! Без единиц измерений!

**Ответ:** 8.

$$q = \frac{I}{t} = \frac{500 \text{ Кбайт}}{512000 \text{ бит/с}}$$

Для простоты вычислений раскладываем числа на множители, выделяя степени двойки; а также нужно перевести 500 Кбайт в биты, так как скорость указана в битах в секунду:

$$q = \frac{500 \cdot 2^{13}}{2^9 \cdot 1000} = \frac{2^{13}}{2^9 \cdot 2} = \frac{2^{13}}{2^{10}} = 2^3 = 8 \text{ (с)}$$

II. Файл размером 16 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 1024 бит в секунду. Определите размер файла (в килобайтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 256 бит в секунду.

В ответе укажите одно число — размер файла в килобайтах. Единицы измерения указывать не нужно.

### Решение

Дано:

$$I_1 = 16 \text{ Кбайт}$$

$$q_1 = 1024 \text{ бит/с}$$

$$t_1 = t_2 = t$$

$$q_2 = 256 \text{ бит/с}$$

Найти:  $I_2$

Найдём время передачи данных (не забываем про единицы измерения, переводим килобайты в биты):

$$t = \frac{I_1}{q_1} = \frac{16 \cdot 2^{13}}{2^{10}} = \frac{2^4 \cdot 2^{13}}{2^{10}} = \frac{2^{17}}{2^{10}} = 2^7.$$

Время — общее для двух файлов, найдим размер второго файла:

$$I_2 = q_2 \cdot t = 256 \cdot 2^7 = 2^8 \cdot 2^7 = 2^{15} \text{ (бит)}.$$

Ответ требуется записать в килобайтах:  $I_2 = \frac{2^{15}}{2^{13}} = 2^2 = 4 \text{ (Кбайт)}.$

Ответ: 4.

**III.** Файл размером 80 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 1536 бит в секунду. Определите размер файла (в килобайтах), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 768 бит в секунду. В ответе укажите одно число — размер файла в килобайтах. Единицы измерения указывать не нужно.

### Решение

Дано:

$$I_1 = 80 \text{ Кбайт}$$

$$q_1 = 1536 \text{ бит/с}$$

$$t_1 = t_2 = t$$

$$q_2 = 768 \text{ бит/с}$$

Найти:  $I_2$

Задача решается так же, как и предыдущая, но так как явно не видно степеней двоек, вычисления кажутся более сложными. Однако можно заметить, что  $1536 = 768 \cdot 2$ , т. е. скорость передачи в два раза меньше, значит, и данных можно передать в два раза меньше. Следовательно:

$$I_2 = I_1 : 2 = 80 : 2 = 40 \text{ (Кбайт)}.$$

Ответ: 40.

### Задание 16

Алгоритм, записанный на естественном языке, обрабатывающий цепочки символов или списки

**I.** Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Если цепочка символов начинается с буквы, то в начало и в конец цепочки добавляется 1. В противном случае первый символ цепочки переставляется в конец цепочки символов. Затем в полученной цепочке символов каждая цифра заменяется следующей (1 заменяется на 2, 2 — на 3, и т. д., а 9 заменяется на 0).

Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходной цепочкой была цепочка А2, то результатом работы алгоритма будет цепочка 2А32, а если исходной цепочкой была 3Б, то результатом работы алгоритма будет цепочка Б4.

Дана цепочка символов В54Д. 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)?

**Решение.** Внимательно читаем условие задачи: в первой части дано описание алгоритма, во второй — пример работы алгоритма, в третьей — цепочка символов, к которой нужно применить алгоритм дважды.

Исходная цепочка начинается с символа, значит, добавляем 1 в начало и конец. Получаем цепочку 1В54Д1, меняем все цифры на следующие за ними. Получаем цепочку 2В65Д2. Эта цепочка и будет являться результатом работы алгоритма. Но в задаче требуется применить алгоритм дважды, поэтому применяем тот же алгоритм уже к полученной цепочке.

Теперь цепочка начинается с цифры, а в этом случае первый символ переставляется в конец:

2B65D2 → B65D22 → B76D33

**Ответ:** B76D33.

II. Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она чётна, то в начало цепочки символов добавляется последний символ, а если нечётна, то в конец цепочки добавляется средний символ. 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 цепочкой была цепочка АВС, то результатом работы алгоритма будет цепочка БВТВ, а если исходной цепочкой была РИ, то результатом работы алгоритма будет цепочка ЙСЙ.

Дана цепочка символов ФЛАГ. 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: АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

**Решение.** Как и в предыдущей задаче, необходимо внимательно прочитать условие и аккуратно применить условие алгоритма к цепочке символов.

ФЛАГ: длина цепочки чётна, поэтому добавляем в начало последний символ, получаем цепочку ГФЛАГ, в ней меняем каждую букву на следующую за ней в алфавите. Получаем ДХМБД, это и есть результат однократного применения алгоритма. Применяем алгоритм ещё раз — уже к полученной цепочке:

ДХМБД → ДХМБДМ → ЕЦНВЕН

**Ответ:** ЕЦНВЕН.

III. Цепочка из четырёх бусин, помеченных латинскими буквами, формируется по следующему правилу:

- 1) на третьем месте цепочки стоит одна из бусин А, Е;
- 2) на втором месте — одна из бусин Н, Е, D, которой нет на третьем месте;
- 3) в начале стоит одна из бусин Н, А, С, которой нет на втором месте;
- 4) в конце — одна из бусин Н, Е, D, не стоящая на первом месте.

Определите, сколько из перечисленных цепочек созданы по этому правилу.

HDEE HNAE HEAE ANAN AEAD AEED CAEN ENAD CDEA.

В ответе запишите только количество цепочек.

**Решение.** Проверим для каждой из цепочек выполнение четырех условий:

Цепочка	Условие 1	Условие 2	Условие 3	Условие 4	Цепочки, созданные по правилу
HDEE	+	+	+	+	+
HNAE	+	+	-	Не выполняется условие 3, поэтому нет смысла проверять условие 4	
HEAE	+	+	+	+	+

Цепочка	Условие 1	Условие 2	Условие 3	Условие 4	Цепочки, созданные по правилу
АНАН	+	+	+	+	+
АЕАД	+	+	+	+	+
АЕЕД	+	-	Условие 2 не выполняется, нет смысла проверять условия 3 и 4		
САЕН	+	-			
ЕНАД	+	+	-	Не выполняется условие 3, поэтому нет смысла проверять условие 4	
СДЕА	+	+	+	-	

**Ответ:** 4.

IV. Автомат получает на вход пятизначное десятичное число. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам:

- 1) вычисляются два числа — сумма первых трёх цифр и сумма последних трёх цифр;
- 2) полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания (без разделителей).

*Пример. Исходное число: 15177. Поразрядные суммы: 7, 15. Результат: 715.*

Определите, сколько из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

2727 277 2715 2730 3027 1527 727 512

В ответе запишите только количество чисел.

**Решение.** Проверяем каждое число на выполнение условий.

Первое условие: вычисляются два числа — сумма первых трёх цифр и сумма последних трёх цифр. Наибольшее число, которое может получиться при сложении трёх цифр — это  $27 = 9 + 9 + 9$ .

Второе условие: порядок записи чисел. В данной задаче числа записываются в порядке неубывания (т. е. следующее число больше либо равно предыдущему).

2727 — может быть результатом работы автомата, так как его можно представить как два числа 27 и 27 и эти два числа записаны в порядке неубывания (исходное число 99999).

277 — можно рассмотреть две пары чисел 27 и 7 (не выполняется второе условие) или 2 и 77 ( $77 > 27$ , значит, не выполняется первое условие).

2715 — 27 и 15 (запись в порядке убывания).

2730 — 27 и 30 ( $30 > 27$ , не выполняется первое условие).

3027 — не выполняются оба условия.

1527 — может быть результатом работы автомата, так как его можно представить как два числа 15 и 27 и эти два числа записаны в порядке неубывания (например, исходное число 24999).

727 — не может являться результатом работы автомата, оно записано в порядке возрастания: 7 и 27, и оба числа не превышают 27, но очевидно, что последние три цифры — это девятки:  $ab999$ , значит, сумма первых трёх чисел  $a + b + 9$ , она не может быть равна 7.

512 — может быть результатом работы автомата, так как его можно представить как два числа  $5 < 27$  и  $12 < 27$ , и эти два числа записаны в порядке неубывания (например, исходное число 31174).

**Ответ:** 3.

### Задание 17 Информационно-коммуникационные технологии

I. Доступ к файлу `hello.ppt`, находящемуся на сервере `message.org`, осуществляется по протоколу `http`. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А) /    Б) `hello`    В) `org`    Г) `message.`    Д) `.ppt`    Е) `://`    Ж) `http`

**Решение.** В данной задаче необходимо помнить, что:

1-я часть адреса — это имя протокола (`http` или `https` или `ftp`), которая отделяется от остальной части знаками `://`

2-я часть адреса — это доменное имя сервера;

3-я часть адреса: — это непосредственно полное имя файла.

Запомните:

протокол — сервер — файл.

Внимательно читаем задачу и восстанавливаем адрес документа.

протокол	сервер	файл
<code>http://</code>	<code>message.org</code>	<code>/hello.ppt</code>
↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓ ↓ ↓
Ж    Е	Г    В	А    Б    Д

**Ответ:** ЖЕГВАБД.

II. Доступ к файлу `hello.txt`, находящемуся на сервере `txt.info`, осуществляется по протоколу `ftp`. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А) `://`    Б) `txt.`    В) /    Г) `hello`    Д) `ftp`    Е) `.txt`    Ж) `info`

**Решение.** Эта задача решается так же, как и предыдущая. Восстановим адрес по принципу: протокол — сервер — файл.

Обращаем внимание, что в частях адреса два раза встречается фрагмент `txt`, очевидно, что тот фрагмент, который заканчивается точкой, может стоять только в начале адреса, а тот который начинается точкой, — в середине.

<code>ftp://txt.info/hello.txt</code>						
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Д	А	Б	Ж	В	Г	Е

В задачах такого типа также необходимо обращать внимание на то, что имя файла также может быть `http` или `ftp`.

### Задание 18 Осуществление поиска информации в Интернете

I. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для каждого запроса указан его код — буква от А до Г. Расположите коды запросов слева направо в порядке **возрастания** количества страниц, которые нашёл поисковый сервер по каждому запросу. По всем запросам было найдено разное количество страниц. Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ «|», а для логической операции И — «&».

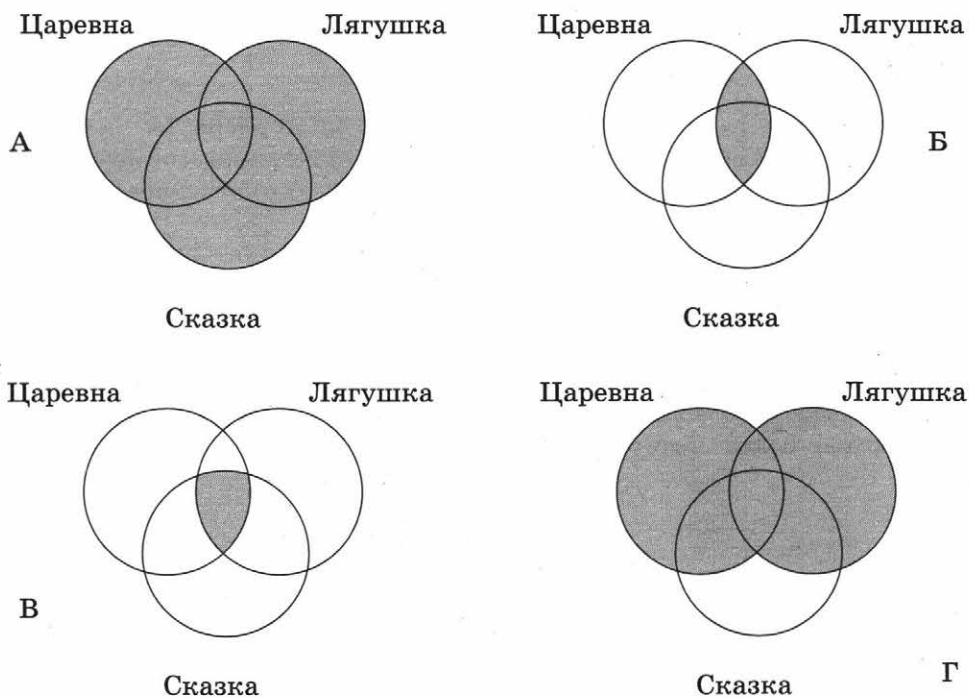


Код	Запрос
А	Царевна   Лягушка   Сказка
Б	Царевна & Лягушка
В	Царевна & Лягушка & Сказка
Г	Царевна   Лягушка

**Решение.** Необходимо помнить, что по запросу, содержащему логическую операцию И, сервер выдаст только страницы, где упоминаются одновременно все простые запросы, т. е. одновременно присутствуют слова «Царевна» и «Лягушка» (Б), «Царевна» и «Лягушка» и «Сказка» (В). Очевидно, что страниц по запросу Б будет больше, чем страниц по запросу В.

По запросу Г, содержащему логическую операцию ИЛИ, сервер выдаст все страницы, где встречается либо слово «Царевна», либо слово «Лягушка» (по отдельности), плюс к этому все страницы, где встречаются слова «Царевна» и «Лягушка» одновременно. Таких страниц будет больше, чем по запросу В. И самое большое количество страниц выдаст сервер по запросу А. Страницы нужно расположить в порядке возрастания. Следовательно, ответ — ВБГА.

Можно решить задачу с помощью кругов Эйлера-Венна, показав наглядно объединение (ИЛИ) и пересечение (И) множеств.



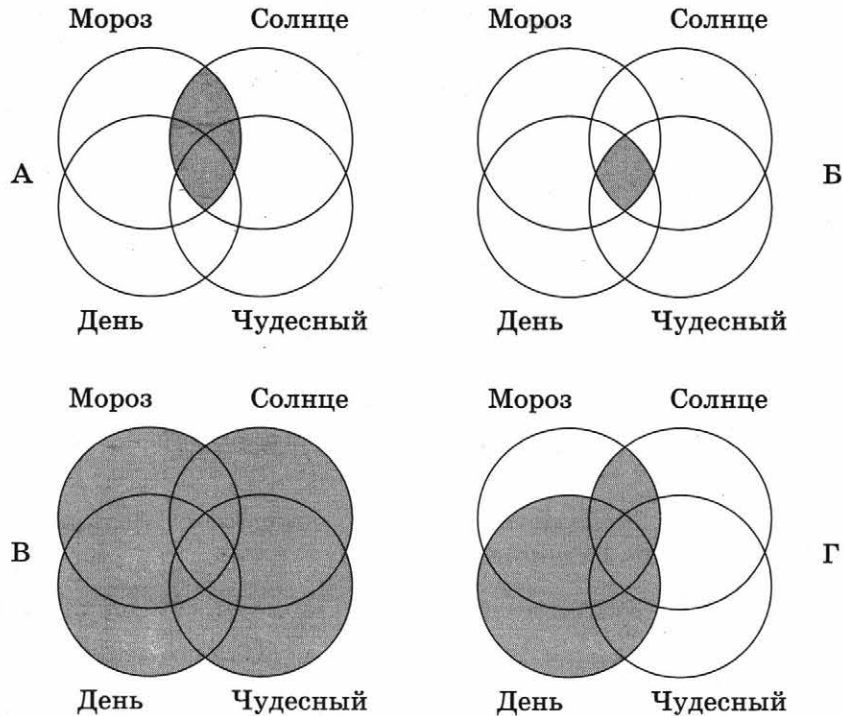
**Ответ:** ВБГА.

II. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для каждого запроса указан его код — буква от А до Г. Расположите коды запросов слева направо в порядке **возрастания** количества страниц, которые нашёл поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ «|», а для логической операции И — «&».

Код	Запрос
А	Мороз & Солнце
Б	Мороз & Солнце & День & Чудесный
В	Мороз   Солнце   День   Чудесный
Г	(Мороз & Солнце)   День

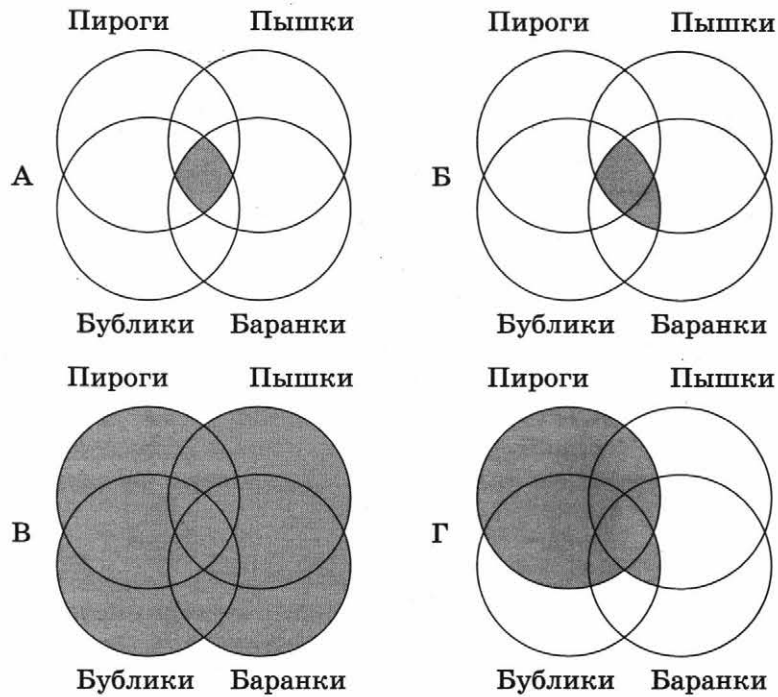
**Решение.** Эта задача решается так же, как и предыдущая, только рассматриваются четыре множества. В запросе Г необходимо рассмотреть объединение множества «День» и пересечения множеств «Мороз» и «Солнце».



**Ответ:** БАГВ.

III. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для каждого запроса указан его код — буква от А до Г. Расположите коды запросов слева направо в порядке **убывания** количества страниц, которые нашёл поисковый сервер по каждому запросу. По всем запросам было найдено разное количество страниц. Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ «|», а для логической операции И — «&».

Код	Запрос
А	Пироги & Пышки & Бублики & Баранки
Б	Пышки & Бублики & Баранки
В	Пироги   Пышки   Бублики   Баранки
Г	Пироги   (Пышки & Бублики & Баранки)



**Внимание!** В этой задаче нужно расположить запросы по убыванию.  
**Ответ:** ВГБА.

## ЧАСТЬ 2

**Задание 19** Обработка большого массива данных с использованием средств электронной таблицы или базы данных

Указания по оцениванию	Баллы
Получены правильные ответы на оба вопроса. Допустима запись ответа в другие ячейки (отличие от тех, которые указаны в задании) при условии правильности полученных ответов. Допустима запись ответов с большей точностью	2
Получен правильный ответ только на один из двух вопросов	1
Правильные ответы не получены ни на один из вопросов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

I. В электронную таблицу занесли информацию о грузоперевозках, совершённых некоторым автопредприятием с 1 по 9 октября. Ниже приведены первые пять строк таблицы:

	A	B	C	D	E	F
1	Дата	Пункт отправления	Пункт назначения	Расстояние	Расход бензина	Масса груза
2	1 октября	Липки	Березки	432	63	770
3	1 октября	Орехово	Дубки	121	17	670
4	1 октября	Осинки	Вязово	333	47	830
5	1 октября	Липки	Вязово	384	54	730

Каждая строка таблицы содержит запись об одной перевозке.

В столбце А записана дата перевозки (от 1 октября до 9 октября), в столбце В — название населённого пункта отправления перевозки, в столбце С — название населённого пункта назначения перевозки, в столбце D — расстояние, на которое была осуществлена перевозка (в километрах), в столбце E — расход бензина на всю перевозку (в литрах), в столбце F — масса перевезённого груза (в килограммах).

Всего в электронную таблицу были занесены данные по 370 перевозкам в хронологическом порядке.

*Выполните задание.*

Откройте файл с данной электронной таблицей (расположение файла вам сообщат организаторы экзамена). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. На какое суммарное расстояние были произведены перевозки с 7 по 9 октября? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H2 таблицы.
2. Какова средняя масса груза при автоперевозках, осуществлённых из города Осинки? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H3 таблицы с точностью не менее одного знака после запятой.

Полученную таблицу необходимо сохранить под именем, указанным организаторами экзамена.

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

**Решение**

1. В столбце D указано расстояние, записи в строках 243–371 содержат сведения о перевозках за нужный период — с 7 по 9 октября.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Дата	Пункт отправления	Пункт назначения	Расстояние	Расход бензина	Масса груза			
2	1 октября	Липки	Берёзки	432	63	770	Ответ на первый вопрос	30584	
3	1 октября	Орехово	Дубки	121	17	670	Ответ на второй вопрос		
4	1 октября	Осинки	Вязово	333	47	830			830
5	1 октября	Липки	Вязово	384	54	730			
6	1 октября	Берёзки	Буково	135	19	540			
7	1 октября	Буково	Орехово	112	12	970			
8	1 октября	Сосново	Берёзки	328	46	850			
9	1 октября	Сосново	Осинки	70	10	730			
10	1 октября	Липки	Буково	297	45	620			
11	1 октября	Сосново	Липки	254	44	930			
12	1 октября	Липки	Осинки	190	24	550			
13	1 октября	Сосново	Вязово	333	58	830			
14	1 октября	Сосново	Буково	158	22	960			
15	1 октября	Липки	Сосново	256	46	700			
16	1 октября	Сосново	Буково	156	23	810			
17	1 октября	Вязово	Берёзки	141	23	660			
18	1 октября	Сосново	Орехово	268	30	750			
19	1 октября	Орехово	Вязово	193	23	660			
20	1 октября	Вязово	Осинки	335	54	780			

Формула =СУММ(D243:D371) в ячейке H1 просуммирует значения во всех ячейках в данном диапазоне.

2. Сначала необходимо отдельно выделить массу груза при каждой перевозке, осуществленной из города Осинки. В любую свободную ячейку напротив первой записи о перевозках запишем формулу =ЕСЛИ(B2="ОСИНКИ";F2;""). Далее копируем формулу во все ячейки диапазона I2:I371. Тогда если в ячейке столбца В будет текст "Осинки", то в ячейке с формулой мы увидим значение из ячейки столбца F. Напротив каждой записи о перевозке из Осинок появится масса перевозимого груза.

В ячейку H3 запишем формулу =СРЗНАЧ(I2:I370).

Возможны и другие варианты решения.

**Ответ:** 30584; 732,33.

II. В электронную таблицу занесли данные о результатах ЕГЭ. На рисунке приведены первые строки получившейся таблицы

	А	В	С	Д	Е
1	Номер участника	Баллы русский язык	Баллы математика	Баллы физика	Баллы информатика
2	участник 1	79	81	44	85
3	участник 2	98	23	82	89
4	участник 3	48	79	88	90
5	участник 4	94	35	90	40

В столбце А записан номер участника; в столбце В — баллы по русскому языку; в столбце С — баллы по математике; в столбце D — баллы по физике; в столбце Е — баллы по информатике.

Всего в электронную таблицу были занесены данные о 1000 участниках.

*Выполните задание.*

Откройте файл с данной электронной таблицей (расположение файла вам сообщат организаторы экзамена). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. Сколько участников тестирования получили по русскому языку, физике и математике в сумме более 200 баллов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H2 таблицы.
2. Каков средний балл по физике у участников, которые набрали по математике более 60 баллов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H3 таблицы с точностью не менее двух знаков после запятой.

Полученную таблицу необходимо сохранить под именем, указанным организаторами экзамена.

**Решение**

1. В ячейку F2 запишем формулу =ЕСЛИ(B2+C2+D2>200;1;"") и скопируем её во все ячейки диапазона F2:F1001. Напротив каждого участника, набравшего более 200 баллов по русскому языку, физике и математике, появится 1, остальные ячейки будут пусты. В ячейке H2 просуммируем значения ячеек диапазона F2:F1001.

2. В ячейку G2 запишем формулу =ЕСЛИ(C2>60;D2;"") и скопируем её в ячейки диапазона G2:G1001. Напротив каждого участника, набравшего по математике более 60 баллов, появится его результат по физике.

В ячейку H3 запишем формулу =СРЗНАЧ(G2:G1001), которая посчитает средний балл.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Номер участника	Баллы русский язык	Баллы математика	Баллы физика	Баллы информатика		
2	участник 1	79	81	44	85	1	44
3	участник 2	98	23	82	89	1	
4	участник 3	48	79	88	90	1	88
5	участник 4	94	35	90	40	1	
6	участник 5	80	74	32	92		32
7	участник 6	61	73	90	48	1	90
8	участник 7	40	29	91	79		
9	участник 8	49	52	41	60		
10	участник 9	59	64	74	49		74
11	участник 10	37	96	96	41	1	96
12	участник 11	44	83	71	80		71
13	участник 12	70	99	64	86	1	64
14	участник 13	80	81	30	79		30

**Ответ:** 386; 65,17.

III. В электронную таблицу занесли результаты сдачи нормативов по лёгкой атлетике среди учащихся 7–11 классов. На рисунке приведены первые строки получившейся таблицы.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Фамилия	Имя	Пол	Год рождения	Бег 1000 метров, мин.	Бег 30 метров, с	Прыжок в длину с места, см
2	Пудова	Ксения	Ж	1997	4,47	4,12	209
3	Гусева	Мария	Ж	1998	4,47	5,82	205
4	Лелькова	Надежда	Ж	1999	5,03	5,24	198
5	Тиль	Евгений	М	1999	3,32	5,87	210
6	Лиманина	Нелли	Ж	1998	5,57	5,32	182

В столбце A указана фамилия; в столбце B — имя; в столбце C — пол; в столбце D — год рождения; в столбце E — результаты в беге на 1000 метров; в столбце F — результаты в беге на 30 метров; в столбце G — результаты по прыжкам в длину с места. Всего в электронную таблицу были занесены данные о 1000 учащихся.

**Выполните задание.**

Откройте файл с данной электронной таблицей (расположение файла вам сообщат организаторы экзамена). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. Сколько процентов участников показало результат по прыжкам в длину более 2 метров? Ответ запишите в ячейку L1 таблицы.
2. Найдите разницу в секундах с точностью до десятых между средним результатом участников 1996 года рождения и средним результатом участников 1999 года рождения в беге на 30 метров. Ответ на этот вопрос запишите в ячейку L2 таблицы.

Полученную таблицу необходимо сохранить под именем, указанным организаторами экзамена.

**Решение**

1. Найдём количество участников, показавших результат по прыжкам в длину более 2 метров: в любую ячейку (H2) запишем формулу =СЧЁТЕСЛИ(G2:G1001;>200), которая посчитает количество ячеек в заданном диапазоне, удовлетворяющих заданному условию (581). Теперь в ячейке L1 разделим результат из ячейки H2 на общее число участников =H2/1000 и умножим на 100. Можно не умножать на 100, а выбрать для этой ячейки процентный формат.

2. Формулу =ЕСЛИ(D2=1999;F2;"") запишем в ячейку I2 и скопируем во все ячейки диапазона I2:I1001, таким образом увидим результат в беге на 30 м всех участников 1999 года рождения. В соседнем столбце J2:J1001 таким же образом найдём результаты в беге на 30 м участников 1996 года рождения. В ячейку L2 запишем формулу =СРЗНАЧ(I2:I1001)-СРЗНАЧ(J2:J1001).

**Ответ:** 58,10%; 0,2.

**Задание 20** Короткий алгоритм в среде формального исполнителя или на языке программирования

**Задание 20.1**

Допускается использование иного синтаксиса инструкций исполнителя, более привычного для учащихся.

Допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора решения.

Указания по оцениванию	Баллы
Алгоритм правильно работает при всех допустимых исходных данных	2
При всех допустимых исходных данных верно следующее: 1) выполнение алгоритма завершается, и при этом Робот не разбивается; 2) закрашено не более 10 лишних клеток; 3) остались незакрашенными не более 10 клеток из числа тех, которые должны были быть закрашены	1
Задание выполнено неверно, т. е. не выполнены условия, позволяющие поставить 1 или 2 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Описание исполнителя Робот

Исполнитель Робот умеет перемещаться по лабиринту, начерченному на плоскости, разбитой на клетки. Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую Робот пройти не может.

У Робота есть девять команд. Четыре команды — это команды-приказы:

вверх    вниз    влево    вправо

При выполнении любой из этих команд Робот перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если Робот получит команду передвижения сквозь стену, то он разрушится.

Четыре команды — это команды проверки условий. Эти команды проверяют, свободен ли путь для Робота в каждом из четырёх возможных направлений:

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**

Здесь условие — одна из команд проверки условий.

последовательность команд — это одна или несколько команд, выполняемых роботом. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стены, и закрашивания клетки можно использовать такой алгоритм:

**если** справа свободно **то**

вправо  
закрасить

**все**

В одном условии можно использовать несколько команд проверки условий, применяя 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

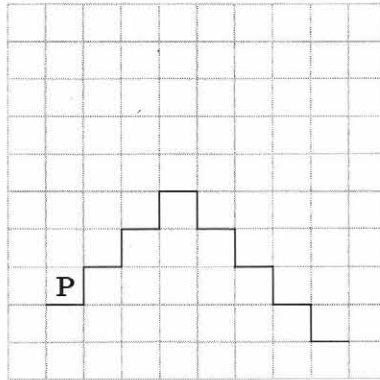
**кц**

Также у Робота есть команда закрасить, при которой закрашивается клетка, в которой Робот находится в настоящий момент.

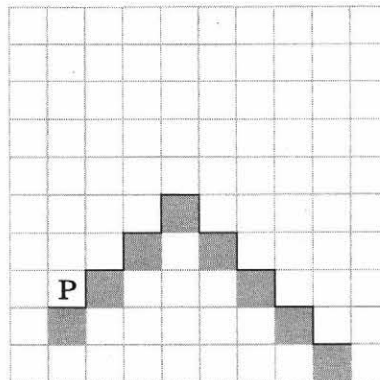


I. На бесконечном поле имеется лестница. Высота подъёма лестницы неизвестна. Сначала лестница поднимается вверх, затем спускается вниз. Высота спуска также неизвестна. Высота и ширина каждой ступени — одна клетка. Робот находится у левого края лестницы на площадке перед нижней ступенью.

На рисунке указан один из возможных способов расположения лестницы и Робота. Робот обозначен буквой «Р».



Напишите для Робота алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные под ступенями лестницы. Требуется закрасить только клетки, удовлетворяющие данному условию. Например, для приведённого выше рисунка Робот должен закрасить следующие клетки:



Конечное расположение Робота может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера поля и любого допустимого расположения лестницы. При исполнении алгоритма Робот не должен разрушиться.

Алгоритм может быть выполнен в среде формального исполнителя или записан в текстовом редакторе.

Название файла и каталог для сохранения вам сообщат организаторы экзамена.

### **Решение**

**алг**

**нач**

влево

вниз

вправо

**нц пока** справа свободно  
закрасить  
вправо  
вверх

**кц**

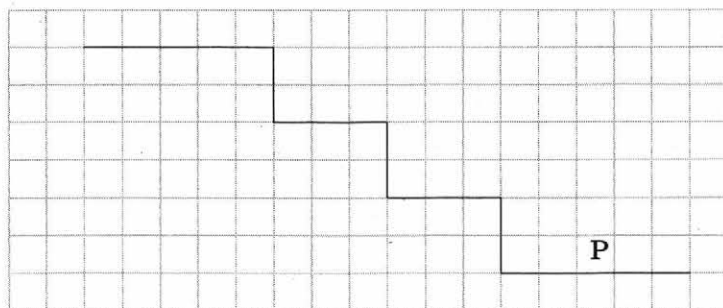
**нц пока не** справа свободно  
закрасить  
вниз  
вправо

**кц**

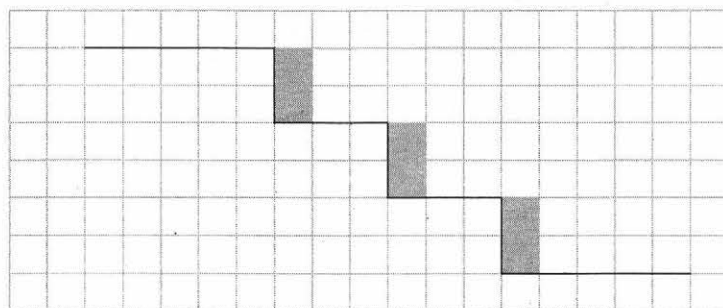
закрасить

**кон**

II. На бесконечном поле имеются две горизонтальных стены, соединённые лестницей. Верхняя стена бесконечно продолжается влево, нижняя — вправо. Количество ступеней лестницы неизвестно. Высота каждой ступени — 2 клетки, ширина — 3 клетки. Робот находится на нижней горизонтальной стене, правее лестницы. На рисунке указан один из возможных способов расположения лестницы, стен и Робота (Робот обозначен буквой «Р»).



Напишите для Робота алгоритм, закрашивающий клетки, расположенные рядом с вертикальной частью каждой ступени. Требуется закрасить только клетки, удовлетворяющие данному условию. Например, для приведённого выше рисунка Робот должен закрасить следующие клетки:



Конечное расположение Робота может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера поля и любого количества ступеней.

### Решение

алг

нач

нц пока слева свободно  
влево

кц

нц пока не слева свободно

закрасить

вверх

закрасить

вверх

влево

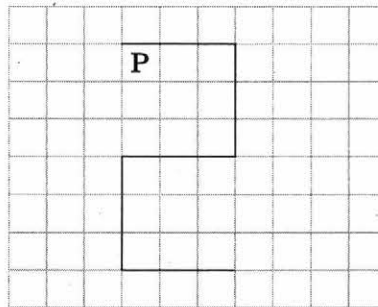
влево

влево

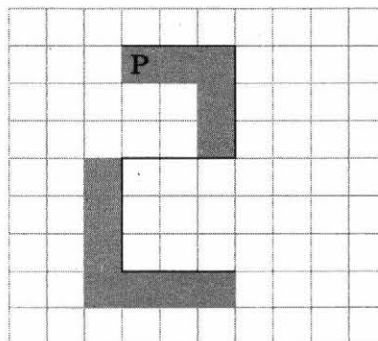
кц

кон

III. На бесконечном поле имеется стена, состоящая из 5 последовательных отрезков, расположенных змейкой: вправо, вниз, влево, вниз, вправо. Все отрезки неизвестной длины. Робот находится в клетке, расположенной снизу от левого края первой горизонтальной стены. На рисунке указан один из возможных способов расположения стен и Робота (Робот обозначен буквой «Р»).



Напишите для Робота алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные ниже первого и левее второго отрезков стены и левее четвертого и ниже пятого отрезков стены и угловую клетку. Робот должен закрасить только клетки, удовлетворяющие данному условию. Например, для приведённого выше рисунка Робот должен закрасить следующие клетки:



Конечное расположение Робота может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера поля и любого допустимого расположения стен внутри прямоугольного поля. При исполнении алгоритма Робот не должен разрушиться.

**Решение**

**алг**

**нач**

**нц пока** справа свободно  
 закрасить  
 вправо

**кц**

**нц пока** снизу свободно  
 закрасить  
 вниз

**кц**

закрасить

**нц пока не** снизу свободно  
 влево

**кц**

вниз

закрасить

**нц пока не** справа свободно  
 вниз  
 закрасить

**кц**

вправо

**нц пока не** сверху свободно  
 закрасить  
 вправо

**кц**

**кон**

Возможны и другие варианты решения.

**Задание 20.2**

Указания по оцениванию	Баллы
Предложено верное решение. Программа правильно работает на всех приведённых выше тестах. Допустим вывод ответа с другой точностью. Программа может быть записана на любом языке программирования	2
Программа выдаёт неверный ответ на одном из тестов	1
Программа выдаёт неверный ответ на двух или более тестах	0
<i>Максимальный балл</i>	2

I. Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет сумму чисел, кратных 6 и оканчивающихся на 4. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем — сами числа. В последовательности всегда имеется число, кратное 6 и оканчивающееся на 4. Количество чисел не превышает 100. Введённые числа по модулю не превышают 300. Программа должна вывести одно число: сумму чисел, кратных 6 и оканчивающихся на 4.

*Пример работы программы:*

Входные данные	Выходные данные
3	78
24	
25	
54	

**Решение.** Решение приведено на алгоритмическом языке, допускается любой другой язык программирования.

```

алг
нач цел i, a, k, s
  ввод k
  s:=0
  нц для i от 1 до k
    ввод a
    если mod(a, 6)=0 и mod(a, 10)=4 то
      s:=s+a
    все
  кц
  вывод s
кон
  
```

II. Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет количество чисел, меньших 500 и кратных 3. 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 1000. Введённые числа не превышают 30 000. Программа должна вывести одно число: количество натуральных чисел, меньших 500 и кратных 3.

*Пример работы программы:*

Входные данные	Выходные данные
45	1
20	
600	
0	

### Решение

**алг**

**нач** цел а, к

ввод а

к:=0

**нц пока** а<>0

**если** а<500 **и** mod(а,3)=0 **то**

к:=к+1

**все**

вывод а

**кц**

вывод к

**кон**

III. Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет сумму двузначных чисел, кратных 5. 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 1000. Введённые числа не превышают 30 000.

Программа должна вывести одно число: сумму двузначных чисел, кратных 5.

*Пример работы программы:*

Входные данные	Выходные данные
22	45
45	
120	
0	

### Решение

**алг**

**нач** цел а, s

ввод а

s:=0

**нц пока** а<>0

**если** а>9 **и** а<99 **и** mod(а,5)=0

**то** s:=s+a

**все**

вывод а

**кц**

вывод s

**кон**

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

**Задание 1** В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется одним байтом. Определите количество символов в сообщении, если информационный объём сообщения в этой кодировке равен 120 бит.

- 1) 10      2) 15      3) 12      4) 120

**Задание 2** Для какого из приведённых чисел истинно высказывание:

НЕ (Первая цифра чётная) И (Последняя цифра нечётная)?

- 1) 6843      2) 4562      3) 3561      4) 1234

**Задание 3** Между населёнными пунктами *A*, *B*, *C*, *D* построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i>		2	7	4
<i>B</i>	2		5	1
<i>C</i>	7	5		2
<i>D</i>	4	1	2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами *A* и *C*. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 4      2) 5      3) 6      4) 7

**Задание 4** Пользователь начал работу в каталоге Ромашки. Сначала он поднялся на один уровень вверх, затем спустился на один уровень вниз, потом ещё раз спустился на один уровень вниз. В результате он оказался в каталоге

D:\Цветы\Однолетние\Астры

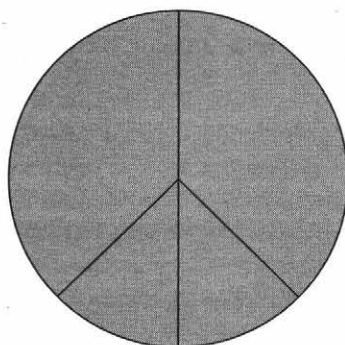
Укажите возможный полный путь каталога, в котором пользователь начинал работу.

- 1) D:\Цветы\Многолетние\Редактирование\Ромашки  
2) D:\Цветы\Ромашки  
3) D:\Цветы\Многолетние\Ромашки  
4) D:\Ромашки

**Задание 5** Дан фрагмент электронной таблицы, в первой строке которой записаны числа, а во второй — формулы.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
1	4		3	2
2	$=(A1+D1)/2$	$=C1-D1$		$=A1-1$

Какая из перечисленных ниже формул должна быть записана в ячейке C2, чтобы построенная после выполнения вычислений круговая диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?



- |           |          |
|-----------|----------|
| 1) =A1-2  | 2) =A1-1 |
| 3) =C1-D1 | 4) =D1+1 |

**Задание 6** Исполнитель Черепаха перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя две команды:

Вперёд  $n$

(где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи 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** 12 [Направо 45 Вперёд 20 Направо 45]

Какая фигура появится на экране?

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) квадрат                   | 2) правильный двенадцатиугольник |
| 3) правильный восьмиугольник | 4) незамкнутая ломаная линия     |

**Задание 7** 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 только следующие буквы:

А	Д	Л	Т	Ж
. -	- . .	. - . .	-	. . . -

Определите текст радиограммы. В ответе укажите, сколько букв было в исходной радиограмме.



**Задание 8** В программе «:=» обозначает оператор присваивания, знаки «+», «-», «\*» и «/» — соответственно операции сложения, вычитания, умножения и деления. Правила выполнения операций и порядок действий соответствует правилам арифметики.

Определите значение переменной *a* после исполнения данного алгоритма:

```
a:=6
b:=a/3+1
b:=a/b*2
a:=b*2-a
```

В ответе укажите одно число — значение переменной *a*.

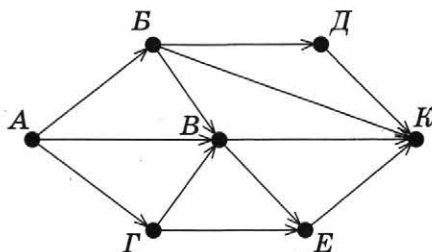
**Задание 9** Запишите значение переменной *s*, полученное в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<pre>алг нач   цел s, k   s:=0,   нц для k от 1 до 11     s:=s+12   кц   вывод s кон</pre>	<pre>DIM k, s AS INTEGER s=0 FOR k=1 TO 11   s=s+12 NEXT k PRINT s END</pre>	<pre>var s, k: integer; begin   s:=0;   for k:=1 to 11 do     s:=s+12;   write(s) end</pre>

**Задание 10** В таблице *Dat* хранятся данные о количестве сделанных учениками заданий (*Dat*[1] — заданий сделал первый ученик, *Dat*[2] — второй и т. д.). Определите число, которое будет выведено в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<pre>алг нач   целтаб Dat[1:10]   цел k, m, n   Dat[1]:=7; Dat[2]:=9   Dat[3]:=10; Dat[4]:=5   Dat[5]:=6; Dat[6]:=7   Dat[7]:=9; Dat[8]:=8   Dat[9]:=6; Dat[10]:=9   m:=10; n:=0   нц для k от 1 до 10     если Dat[k]&lt;=m то       m:=Dat[k]; n:=k     все   кц   вывод m кон</pre>	<pre>DIM Dat(10) AS INTEGER DIM k, m, n AS   INTEGER Dat(1)=7: Dat(2)=9 Dat(3)=10: Dat(4)=5 Dat(5)=6: Dat(6)=7 Dat(7)=9: Dat(8)=8 Dat(9)=6: Dat(10)=9 m=10: n=0 FOR k=1 TO 10   IF Dat(k)&lt;=m THEN     m=Dat(k)     n=k   END IF NEXT k PRINT m</pre>	<pre>var k, m, n: integer; Dat: array[1..10] of   integer; begin   Dat[1]:=7; Dat[2]:=9;   Dat[3]:=10; Dat[4]:=5;   Dat[5]:=6; Dat[6]:=7;   Dat[7]:=9; Dat[8]:=8;   Dat[9]:=6; Dat[10]:=9;   m:=10; n:=0;   for k:=1 to 10 do     if Dat[k]&lt;=m then       begin         m:=Dat[k]; n:=k       end;   writeLn(m) end.</pre>

**Задание 11** На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



**Задание 12** Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных «Основные сведения о небесных телах».

Название планеты	Наклон оси к плоскости орбиты	Ускорение свободного падения	Наличие атмосферы
Меркурий	89	3,7	Следы
Венера	-86,6	8,9	Очень плотн.
Земля	66,5	9,8	Плотная
Марс	65,5	3,7	Разреженная
Юпитер	87	25,8	Очень плотн.
Сатурн	63,5	11,3	Очень плотн.
Уран	-8	9	Очень плотн.
Нептун	61	11,6	Очень плотн.
Плутон	15	0,6	Очень плотн.

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

(Наличие атмосферы = "Очень плотн.") ИЛИ  
(Ускорение свободного падения > 8)?

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

**Задание 13** Переведите число 135 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления. Сколько единиц содержит полученное число?

В ответе укажите одно число — количество единиц.

**Задание 14** У исполнителя Вычислитель две команды, которым присвоены номера:

- 1) вычесть 4;
- 2) приписать 2.

Первая из них уменьшает число на 4, а вторая приписывает к нему справа 2.

(Например, 12111 — это алгоритм  
вычесть 4  
приписать 2  
вычесть 4  
вычесть 4  
вычесть 4,  
который преобразует число 6 в 10.)

Составьте алгоритм получения из числа 9 числа 4, содержащий не более 5 команд. В ответе запишите только номера команд. Если таких алгоритмов более одного, запишите любой из них.

**Задание 15** Передача файла размером 375 Кбайт через некоторое соединение заняла 24 секунды. Какова скорость передачи данных через это соединение в битах в секунду?  
В ответе укажите одно число. Единицы измерения указывать не нужно.

**Задание 16** 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. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

*Пример. Исходное число: 277. Поразрядные суммы: 9, 14. Результат: 149.*

Определите, сколько из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

1616    169    163    1916    1619    316    916    116

В ответе запишите только количество чисел.

**Задание 17** Доступ к файлу `roka.doc`, находящемуся на сервере `doc.ru`, осуществляется по протоколу `https`. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- А) `.doc`
- Б) `doc.`
- В) `://`
- Г) `/`
- Д) `roka`
- Е) `https`
- Ж) `ru`

**Задание 18** В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для каждого запроса указан его код — буква от А до Г. Расположите коды запросов слева направо в порядке **возрастания** количества страниц, которые нашёл поисковый сервер по каждому запросу. По всем запросам было найдено разное количество страниц.

Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ «|», а для логической операции И — «&».

Код	Запрос
А	(Контрольная & Зачёт)   Экзамен
Б	Контрольная & Зачёт
В	Контрольная & Зачёт & Экзамен
Г	Контрольная   Зачёт   Экзамен

## Часть 2

Задания этой части (19, 20) выполняются на компьютере. Результатом выполнения задания является отдельный файл (для одного задания — один файл). Формат файла, его имя и каталог для сохранения вам сообщат организаторы работы.

**Задание 19** В электронную таблицу занесли данные о тестировании людей разного возраста. Ниже приведены первые строки таблицы:

	А	В	С	Д	Е
1	Номер участника	Пол	Возраст	Тест 1	Тест 2
2	Участник 1	жен	16	31	48
3	Участник 2	муж	25	14	40
4	Участник 3	муж	16	35	18
5	Участник 4	муж	73	9	24

В столбце А записан номер участника; в столбце В — пол; в столбце С — возраст; в столбце Д — баллы за тест 1; в столбце Е — баллы за тест 2.

Всего в электронную таблицу были занесены данные о 1000 участниках.

*Выполните задание.*

Откройте файл с данной электронной таблицей (расположение файла вам сообщат организаторы экзамена). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. Сколько участников тестирования женского пола в возрасте до 25 лет? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку Н2 таблицы.
2. Каков средний балл за тест 2 у участников, которые набрали за тест 1 менее 20 баллов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку Н3 таблицы с точностью не менее двух знаков после запятой.

Полученную таблицу необходимо сохранить под именем, указанным организаторами экзамена.

Выберите одно из предложенных ниже заданий: 20.1 или 20.2.

**Задание 20.1** 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 соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую Робот пройти не может. Если Робот получит команду передвижения через стену, то он разрушится.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится Робот:

сверху свободно	слева свободно
снизу свободно	справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

**если** условие **то**  
    последовательность команд  
**все**

Здесь условие — одна из команд проверки условия. последовательность команд — это одна или несколько любых команд, выполняемых Роботом. Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стены, можно использовать такой алгоритм:

**если** справа свободно **то**  
    вправо  
**все**

В одном условии можно использовать несколько команд проверки условий, применяя 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:

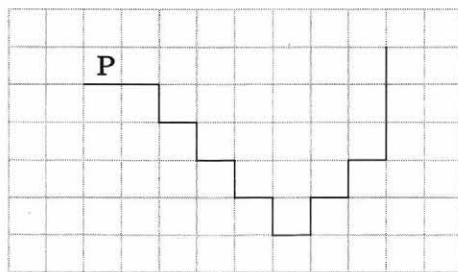
**нц пока** справа свободно  
    вправо  
**кц**

Также у Робота есть команда закрасить, закрашивающая клетку, в которой Робот находится в настоящий момент.

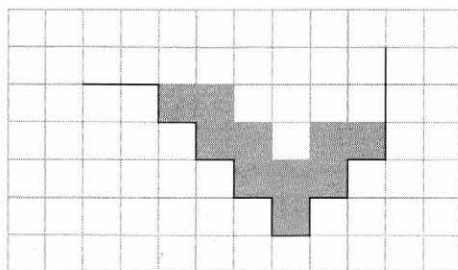
*Выполните задание.* На бесконечном поле имеется лестница. Сначала лестница спускается вниз слева направо, потом поднимается вверх также слева направо. После подъёма лестница переходит в вертикальную стену. Высота каждой ступени 1 клетка, ширина — 1 клетка. Количество ступеней, ведущих вверх, и количество ступеней, ведущих вниз, неизвестно. Между спуском и подъёмом ширина площадки 1 клетка.

Робот находится в клетке, расположенной в начале спуска.

На рисунке указан один из возможных способов расположения стен и Робота (Робот обозначен буквой «Р»).



Напишите для Робота алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные непосредственно над лестницей. Робот должен закрасить только клетки, удовлетворяющие данному условию. Например, для приведённого выше рисунка Робот должен закрасить следующие клетки:



Конечное расположение Робота может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для бесконечного поля и любого количества ступеней. При исполнении алгоритма Робот не должен разрушиться.

Алгоритм может быть выполнен в среде формального исполнителя или записан в текстовом редакторе. Сохраните алгоритм в формате программы КуМир или в текстовом файле. Название файла и каталог для сохранения вам сообщат организаторы экзамена.

**Задание 20.2** Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет минимальное чётное число. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем — сами числа. В последовательности всегда имеется чётное число.

Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа не превышают 30 000. Программа должна вывести одно число — минимальное чётное число.

*Пример работы программы:*

Входные данные	Выходные данные
3	6
20	
6	
8	

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

**Задание 1** Статья, набранная на компьютере, содержит 64 страницы, на каждой странице 40 строк, в каждой строке 48 символов. Определите размер статьи в кодировке КОИ-8, в которой каждый символ кодируется 8 битами.

- 1) 240 Кбайт    2) 960 байт    3) 120 Кбайт    4) 1920 байт

**Задание 2** Для какого из приведённых имён истинно высказывание:

НЕ (Первая буква согласная) И (Количество букв < 7)?

- 1) Сергей    2) Алексей    3) Павел    4) Артём

**Задание 3** Между населёнными пунктами *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F* построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
<i>A</i>		3	5			15
<i>B</i>	3			4		
<i>C</i>	5			1		
<i>D</i>		4	1		2	6
<i>E</i>				2		1
<i>F</i>	15			6	1	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами *A* и *F*. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 9    2) 11    3) 13    4) 15

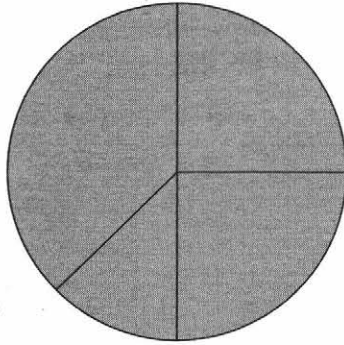
**Задание 4** В некотором каталоге хранился файл Газета, имевший полное имя *C:\Сентябрь\Выпуск1\Газета*. В этом каталоге создали подкаталог Вёрстка и переместили в созданный подкаталог файл Газета. Каково стало полное имя этого файла после перемещения?

- 1) *C:\Сентябрь\Вёрстка\Газета*  
2) *C:\Вёрстка\Газета*  
3) *C:\Сентябрь\Выпуск1\Вёрстка\Газета*  
4) *C:\Вёрстка\Сентябрь\Выпуск1\Газета*

**Задание 5** Дан фрагмент электронной таблицы, в первой строке которой записаны числа, а во второй — формулы:

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
1	4	2	3	1
2	=A1-B1	=C1-D1	=B1-1	

Какое из перечисленных ниже чисел должно быть записано в ячейке *D2*, чтобы построенная после выполнения вычислений круговая диаграмма по значениям диапазона ячеек *A2:D2* соответствовала рисунку?



1) 3

2) 2

3) 1

4) 4

**Задание 6** 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 4 раз**

Команда1 Сместиться на  $(3, 3)$  Сместиться на  $(1, -2)$

**Конец**

Сместиться на  $(-8, 12)$

После выполнения этого алгоритма Чертёжник вернулся в исходную точку. Какую команду надо поставить вместо команды Команда1?

- 1) Сместиться на  $(4, -13)$
- 2) Сместиться на  $(2, 4)$
- 3) Сместиться на  $(-8, -16)$
- 4) Сместиться на  $(-2, -4)$



**Задание 7** Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

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

Некоторые шифровки можно расшифровать несколькими способами. Например, 311333 может означать ВАЛЯ, может — ЭЛЯ, а может — ВААВВВ. Даны четыре шифровки:

3135420      2102030      1331320      2033510

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

**Задание 8** В программе «:=» обозначает оператор присваивания, знаки «+», «-», «\*» и «/» — соответственно операции сложения, вычитания, умножения и деления. Правила выполнения операций и порядок действий соответствует правилам арифметики.

Определите значение переменной  $b$  после выполнения алгоритма:

```

a:=2
b:=4
a:=2*a+3*b
b:=a/2*b

```

В ответе укажите одно целое число — значение переменной  $b$ .

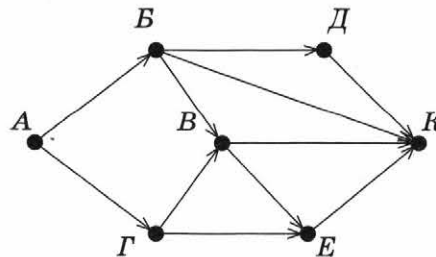
**Задание 9** Определите, что будет выведено в результате работы следующей программы. Текст программы приведен на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<b>алг</b> <b>нач</b> цел s, k s:=0 <b>нц</b> для k от 2 до 9 s:=s+2*k <b>кц</b> вывод s <b>кон</b>	DIM s, k AS INTEGER s=0 FOR k=2 TO 9 s=s+2*k NEXT k PRINT s	<b>var</b> s, k: integer; <b>begin</b> s:=0; <b>for</b> k:=2 to 9 <b>do</b> s:=s+2*k; write(s) <b>end.</b>

**Задание 10** В таблице Dat хранятся данные о количестве сделанных учениками заданий (Dat[1] заданий сделал первый ученик, Dat[2] — второй и т. д.). Определите число, которое будет выведено в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на трёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<b>алг</b> <b>нач</b> <b>целтаб</b> Dat[1:10] <b>цел</b> k, m, n Dat[1]:=7; Dat[2]:=9 Dat[3]:=10; Dat[4]:=5 Dat[5]:=6; Dat[6]:=7 Dat[7]:=9; Dat[8]:=10 Dat[9]:=6; Dat[10]:=9 m:=0; n:=0 <b>нц</b> для k от 1 до 10 <b>если</b> Dat[k]>=m <b>то</b> m:=Dat[k]; n:=k <b>все</b> <b>кц</b> вывод n <b>кон</b>	DIM Dat(10) AS INTEGER DIM k, m, n AS INTEGER Dat(1)=7: Dat(2)=9 Dat(3)=10: Dat(4)=5 Dat(5)=6: Dat(6)=7 Dat(7)=9: Dat(8)=10 Dat(9)=6: Dat(10)=9 m=0: n=0 FOR k=1 TO 10 IF Dat(k)>=m THEN m=Dat(k) n=k END IF NEXT k PRINT n	<b>var</b> k, m, n: integer; Dat: <b>array</b> [1..10] <b>of</b> integer; <b>begin</b> Dat[1]:=7; Dat[2]:=9; Dat[3]:=10; Dat[4]:=5; Dat[5]:=6; Dat[6]:=7; Dat[7]:=9; Dat[8]:=10; Dat[9]:=6; Dat[10]:=9; m:=0; n:=0; <b>for</b> k:=1 to 10 <b>do</b> <b>if</b> Dat[k]>=m <b>then</b> <b>begin</b> m:=Dat[k]; n:=k <b>end;</b> writeln(n) <b>end.</b>

**Задание 11** На рисунке — схема дорог, связывающих города A, B, В, Г, Д, Е, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город К?



**Задание 12** Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных «Основные сведения о небесных телах».

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Число спутников	Наличие атмосферы
Меркурий	0,39	0	Следы
Венера	0,72	0	Очень плотн.
Земля	1,00	1	Плотная
Марс	1,52	2	Разреженная
Юпитер	5,20	16	Очень плотн.
Сатурн	9,54	18	Очень плотн.
Уран	19,19	17	Очень плотн.
Нептун	30,07	8	Очень плотн.
Плутон	39,52	1	Очень плотн.

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию

НЕ ((Наличие атмосферы="Очень плотн.") И (Число спутников>5))?

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

**Задание 13** Переведите двоичное число  $1100111_2$  в десятичную систему счисления. В ответе укажите полученное число. Основание системы записывать не надо.

**Задание 14** У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

- 1) разделить на 2;
- 2) прибавить 1.

Первая из них уменьшает число в 2 раза, вторая увеличивает его на 1.

Исполнитель работает только с натуральными числами.

(Например,  $11122$  — это алгоритм

разделить на 2

разделить на 2

разделить на 2

прибавить 1

прибавить 1,

который преобразует число 16 в 4.)

Составьте алгоритм получения из числа 23 числа 4, содержащий не более 5 команд.

В ответе запишите только номера команд.

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

**Задание 15** Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна  $2^{13}$  бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 2 минуты. Определите размер файла в килобайтах. В ответе укажите одно число — размер файла в килобайтах. Единицы измерения указывать не нужно.

**Задание 16** Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки сим-

волов; если она нечётна, то после последнего символа цепочки добавляется первый символ, а если чётна, то в начало цепочки добавляется последний символ. В полученной цепочке символов каждая цифра заменяется на предыдущую (1 заменяется на 0, 2 — на 1, и т. д., а 0 заменяется на 9).

Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной цепочкой была цепочка 483, то результатом работы алгоритма будет цепочка 3723, а если исходной цепочкой была 3465, то результатом работы алгоритма будет цепочка 42354.

Дана цепочка символов 2974. 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)?

**Задание 17** Доступ к файлу `http.doc`, находящемуся на сервере `letter.net`, осуществляется по протоколу `http`. Фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность этих цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

- 1) `http.`
- 2) `http:`
- 3) `doc`
- 4) `/`
- 5) `letter`
- 6) `//`
- 7) `.net`

**Задание 18** В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для каждого запроса указан его код — буква от А до Г. Расположите коды запросов слева направо в порядке **возрастания** количества страниц, которые нашёл поисковый сервер по каждому запросу. По всем запросам было найдено разное количество страниц.

Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ «|», а для логической операции И — «&».

Код	Запрос
А	Ворона   Лисица   Сыр
Б	Ворона & Лисица & Сыр
В	Ворона & Лисица
Г	(Ворона & Лисица)   Сыр

## Часть 2

Задания этой части (19, 20) выполняются на компьютере. Результатом выполнения задания является отдельный файл (для одного задания — один файл). Формат файла, его имя и каталог для сохранения вам сообщат организаторы работы.

**Задание 19** В медицинском кабинете измеряли рост и вес учеников с 5 по 11 класс. Результаты занесли в электронную таблицу. Ниже приведены первые строки таблицы:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	Класс	Рост	Вес
2	Абашкина	Елена	9	168	50
3	Аксенова	Мария	9	183	71
4	Александров	Константин	7	170	68
5	Алексеева	Анастасия	8	162	58
6	Алиев	Ариф	7	171	57

Каждая строка таблицы содержит запись об одном ученике.

В столбце *А* записана фамилия; в столбце *В* — имя; в столбце *С* — класс; в столбце *Д* — рост; в столбце *Е* — вес учеников.

Всего в электронную таблицу были занесены данные о 211 учеников в алфавитном порядке.

*Выполните задание.*

Откройте файл с данной электронной таблицей (расположение файла Вам сообщат организаторы экзамена). На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса.

1. Каков вес самого тяжёлого ученика 10 класса? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку Н2 таблицы.
  2. Какой процент учеников 9 класса имеет рост больше 180? Ответ на этот вопрос с точностью не менее 2 знаков после запятой запишите в ячейку Н3 таблицы.
- Полученную таблицу необходимо сохранить под именем, указанным организаторами экзамена.

Выберите одно из предложенных ниже заданий: 20.1 или 20.2.

**Задание 20.1** 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 соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Между соседними (по сторонам) клетками может стоять стена, через которую Робот пройти не может. Если Робот получит команду передвижения через стену, то он разрушится.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится Робот:

сверху свободно                  слева свободно  
снизу свободно                  справа свободно

Эти команды можно использовать вместе с условием «если», имеющим следующий вид:

**если** условие **то**  
последовательность команд  
**все**

Здесь условие — одна из команд проверки условия.  
последовательность команд — это одна или несколько любых команд, выполняемых роботом.

Например, для передвижения на одну клетку вправо, если справа нет стены, можно использовать такой алгоритм:

**если** справа свободно **то**  
вправо  
**все**

В одном условии можно использовать несколько команд проверки условий, применяя 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**

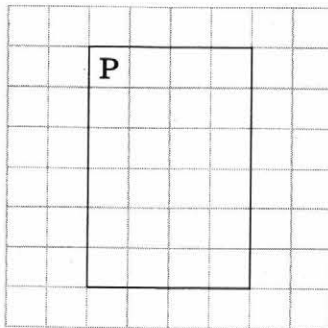
Например, для движения вправо, пока это возможно, можно использовать следующий алгоритм:

**нц пока** справа свободно  
вправо  
**кц**

Также у Робота есть команда закрасить, при которой закрашивается клетка, в которой Робот находится в настоящий момент.

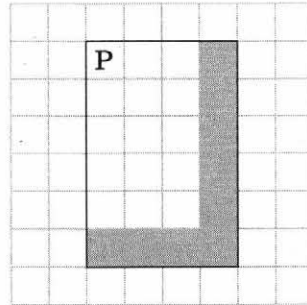
*Выполните задание.* На бесконечном поле имеются четыре стены, расположенные в форме прямоугольника. Длины вертикальных и горизонтальных стен неизвестны. Робот находится в клетке, расположенной в левом верхнем углу прямоугольника.

На рисунке указан один из возможных способов расположения стен и Робота (Робот обозначен буквой «Р»).



Напишите для Робота алгоритм, закрашивающий все клетки, расположенные с внутренней стороны правой и нижней стен. Робот должен закрасить только клетки, удовлетворяющие данному условию.

Например, для приведённого выше рисунка Робот должен закрасить следующие клетки:



Конечное расположение Робота может быть произвольным. Алгоритм должен решать задачу для произвольного размера поля и любого допустимого расположения стен внутри прямоугольного поля. При исполнении алгоритма Робот не должен разрушиться.

Алгоритм может быть выполнен в среде формального исполнителя или записан в текстовом редакторе. Сохраните алгоритм в формате программы КуМир или в текстовом файле. Название файла и каталог для сохранения вам сообщат организаторы экзамена.

**Задание 20.2** Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет сумму всех чисел, кратных 3 и оканчивающихся на 8. 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 100. Введённые числа не превышают 300.

Программа должна вывести одно число: сумму всех чисел, кратных 3 и оканчивающихся на 8.

*Пример работы программы:*

Входные данные	Выходные данные
23	66
48	
12	
18	
34	
0	

## ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

№ задания	1	2	3	4	5	6
Вариант 1	2	3	2	2	3	1
Вариант 2	3	4	1	3	1	4

№ задания	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	8	2	132	5	9	7
Вариант 2	БИТЬ	32	88	8	7	4

№ задания	13	14	15	16	17	18
Вариант 1	4	11211	128000	3	ЕВБЖГДА	ВБАГ
Вариант 2	103	21112	120	207522	2657413	БВГА



# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУРСА</b> .....	4
1.1. Системы счисления .....	4
1.2. Основные понятия математической логики .....	5
1.3. Измерение информации .....	7
1.4. Алгоритмизация и программирование.....	8
1.5. Работа в табличных процессорах.....	11
1.6. Графы.....	12
1.7. Файл. Файловая система .....	15
1.8. База данных .....	17
1.9. Информационно-коммуникационные технологии.....	17
<b>II. РАЗБОР ТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ</b> .....	19
<b>Часть 1</b>	
Задание 1. Количественные параметры информационных объектов .....	19
Задание 2. Значение логического выражения.....	20
Задание 3. Формальные описания реальных объектов и процессов .....	22
Задание 4. Файловая система организации данных.....	25
Задание 5. Формульная зависимость в графическом виде.....	26
Задание 6. Алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.....	29
Задание 7. Кодирование и декодирование информации .....	31
Задание 8. Линейный алгоритм, записанный на языке программирования .....	33
Задание 9. Простейший циклический алгоритм, записанный на языке программирования.....	34
Задание 10. Циклический алгоритм обработки массива чисел, записанный на языке программирования.....	36
Задание 11. Анализ информации, представленной в виде схем .....	37
Задание 12. Осуществление поиска в готовой базе данных по сформулированному условию .....	38
Задание 13. Дискретная форма представления числовой, текстовой, графической и звуковой информации .....	42
Задание 14. Простой линейный алгоритм для формального исполнителя.....	42
Задание 15. Скорость передачи информации.....	43
Задание 16. Алгоритм, записанный на естественном языке, обрабатывающий цепочки символов или списки.....	44
Задание 17. Информационно-коммуникационные технологии .....	47
Задание 18. Осуществление поиска информации в Интернете.....	47
<b>Часть 2</b>	
Задание 19. Обработка большого массива данных с использованием средств электронной таблицы или базы данных.....	50
Задание 20. Короткий алгоритм в среде формального исполнителя или на языке программирования .....	54
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ</b> .....	62
<b>ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ</b> .....	79