

**К НОВОЙ ОФИЦИАЛЬНОЙ  
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ ЕГЭ**

**ЕДИНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**



**ЭКЗАМЕН**

**В. Р. Лещинер**

**СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ФИПИ**

**ИНФОРМАТИКА**

**ЕГЭ**

**2015**

**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ  
ЗАДАНИЯ**

**ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

---

**В. Р. Лещинер**

# **ИНФОРМАТИКА**

## ***ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ***

*Рекомендовано ИСМО Российской Академии Образования  
для подготовки выпускников всех типов образовательных  
учреждений РФ к сдаче экзаменов в форме ЕГЭ*

***10 вариантов заданий***

***Ответы и решения***

***Бланки ответов***

*Издательство  
«ЭКЗАМЕН»*

**МОСКВА  
2015**

УДК 372.8:002

ББК 74.263.2

Л54

**Лещинер В. Р.**

Л54 ЕГЭ 2015. Информатика. Типовые тестовые задания / В. Р. Лещинер. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 151, [1] с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-08301-6

Типовые тестовые задания по информатике содержат 10 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2015 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2015 г. по информатике, степени трудности заданий.

Автор заданий — член федеральной комиссии разработчиков КИМ ЕГЭ по информатике.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов, приводятся решения всех заданий одного из вариантов, а также решения задач части 2. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений.

Пособие предназначено учителям для подготовки учащихся к экзамену по информатике, а также учащимся-старшеклассникам — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

**УДК 372.8:002**

**ББК 74.263.2**

---

Формат 60×90/8.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 5,64. Усл. печ. л. 19. Тираж 5000 экз. Заказ № 3609.

---

**ISBN 978-5-377-08301-6**

© Лещинер В. Р., 2015

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2015

# **СОДЕРЖАНИЕ**

Предисловие.....	5
Задания части 1 .....	5
Задания части 2 .....	6
Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ .....	7
Инструкция по выполнению работы.....	7
<b>Вариант 1</b>	
Часть 1 .....	11
Часть 2 .....	19
<b>Вариант 2</b>	
Часть 1 .....	22
Часть 2 .....	30
<b>Вариант 3</b>	
Часть 1 .....	33
Часть 2 .....	40
<b>Вариант 4</b>	
Часть 1 .....	43
Часть 2 .....	50
<b>Вариант 5</b>	
Часть 1 .....	52
Часть 2 .....	59
<b>Вариант 6</b>	
Часть 1 .....	62
Часть 2 .....	69
<b>Вариант 7</b>	
Часть 1 .....	72
Часть 2 .....	80
<b>Вариант 8</b>	
Часть 1 .....	83
Часть 2 .....	91
<b>Вариант 9</b>	
Часть 1 .....	94
Часть 2 .....	102
<b>Вариант 10</b>	
Часть 1 .....	104
Часть 2 .....	112

**Решение заданий варианта 1. Часть 1 ..... 115**

**Ответы к заданиям части 1 ..... 126**

**Решение заданий части 2**

**Вариант 1..... 127**

**Вариант 2..... 130**

**Вариант 5..... 131**

**Вариант 6..... 134**

**Вариант 7..... 137**

**Вариант 8..... 140**

**Вариант 9..... 144**

**Вариант 10 ..... 148**

# **ПРЕДИСЛОВИЕ**

## **Задания части 1**

В 2015 году экзаменационная работа, в отличие от всех предшествующих лет, будет состоять не из трех, а из двух частей. В первой части всего 23 задания. Первые три из них предполагают выбор одного из четырех предложенных вариантов ответа. В бланк ответов надо записать номер выбранного варианта ответа. Ответ на остальные 20 заданий первой части (задания 4–23) представляет собой целое число или строку символов. Проверка ответов на задания части 1 выполняется автоматически: ответ экзаменующегося сравнивается с эталонным ответом.

Задания в варианте расположены по возрастанию сложности, потому рекомендуется выполнять их подряд, одно за другим. При затруднении задание можно пропустить и вернуться к нему после выполнения всех заданий, которые удалось решить сразу.

На выполнение первой части работы на экзамене отводится 90 минут. В условиях реального экзамена, который длится 3 часа 55 минут, можно потратить на решение заданий части 1 и большее время, но следует понимать, что в этом случае может не остаться времени на решение заданий части 2. В условиях тренировки по решению вариантов ЕГЭ рекомендуется отводить на решение заданий части 1 сдвоенный урок, то есть 90 минут чистого времени.

Приведенные ниже варианты полностью соответствуют демоверсии ЕГЭ по информатике и ИКТ 2015 г. Структура экзаменационной работы 2015 г. имеет определенные особенности. На 4 позициях в первой части (задания 3, 6, 7 и 9) могут стоять задания, проверяющие материал двух разных тем. В демонстрационном варианте 2015 г. приводятся оба задания, в тренировочных вариантах приводится только одно задание, на ту или другую тему. При составлении вариантов авторы постарались привести максимально разнообразные сочетания заданий. При этом выдерживается курс на соблюдение параллельности нечетных и четных вариантов, с тем чтобы можно было давать их в классе одновременно в качестве контрольной работы. Учен опыт экзаменов 2012–2014 годов, на которых был ряд заданий, новых по содержанию, а многие задания традиционного содержания были представлены в новых формулировках. Сложность вариантов 1, 2, 9 и 10 полностью соответствует реальному экзамену. Варианты 3–8 являются тренировочными, их сложность плавно возрастает от предыдущего к последующему.

Для того чтобы помочь готовящимся к экзамену самостоятельно, в книге приведены подробные решения всех заданий части 1 первого варианта. Рекомендуется сначала попробовать выполнить всю работу в режиме экзамена, то есть с контролем времени, используя для этого первый вариант, проверить свои ответы по таблице и определить, какие темы вызывают затруднения. Приведенные решения помогут найти свои ошибки. Второй вариант можно использовать для дополнительного контроля, задания в нем по формату совпадают с первым вариантом. Далее имеет смысл последовательно выполнять задания тех позиций, которые вызывают затруднения, из вариантов 3–8. Окончательно проверить свою готовность к экзамену можно, полностью выполнив задания 9 и 10 вариантов.

## **Задания части 2**

На Едином государственном экзамене часть 2 (задания с развернутым ответом) выполняется непосредственно после выполнения заданий части 1. Строгая временная граница между заданиями не устанавливается, последовательность выполнения частей экзамена тоже не регламентируется. Однако предполагается, что на выполнение заданий этой части экзаменующиеся тратят два с половиной часа из примерно четырех, отводимых на экзамен в целом.

Ответ на задания части 2 экзаменующиеся пишут в свободной форме на специальном бланке. Ответы проверяются и оцениваются экспертами на основании четко сформулированных критериев. Образцы критериев оценивания заданий части 2 опубликованы в демонстрационной версии экзамена.

В книге приведены подробные решения заданий части 2 для вариантов 1, 2, 5–10. Варианты 3 и 4 составлены для самостоятельного решения и намеренно оставлены без ответов, что дает возможность педагогу провести проверочную работу.

# **ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ**

## **Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1, 2 и 3 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в бланк ответов № 1.

Ответ: 4

2 4

Бланк

Ответы к заданиям 4–23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответ: **ЛККР**

10 ΛΚΚΡ

## Бланк

Задания 24–27 требуют развёрнутого решения. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

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!**

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ );
- г) *следование* (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- д) *тождество* обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения  $A$  и  $B$  совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения  $A \rightarrow B$  и  $(\neg A) \vee B$  равносильны, а  $A \vee B$  и  $A \wedge B$  неравносильны (значения выражений разные, например, при  $A = 1, B = 0$ ).

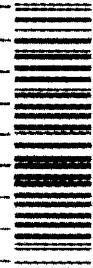
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом,  $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$  означает то же, что и  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ .

Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле — как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

## « Единый государственный экзамен

**Бланк  
ответов № 1**



Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

АБВГДЕХЗИЙКЛМНОРСТУФЦЧШШЫНЕНДІ1234567890  
АВСДЕҒҒНІЛҚҰМННОРСВСТУВХҮЗ.

Регион	Код предмета	Название предмета	С правилами экзамена ознакомлен и согласен Соединение номеров вариантов в задании и бланке регистрации подтверждаю Подпись участника ЕГЭ строго внутри окружка	Номер варианта
_____	_____	_____	_____	_____

**ВНИМАНИЕ!** Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

Результаты выполнения заданий с ответом в краткой форме

A 4x10 grid of 40 empty rectangular boxes, likely a placeholder for a crossword puzzle.

► Единый государственный экзамен

► **Бланк  
ответов №2**



Регион

Код  
предмета

Название предмета

Номер варианта

Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете.  
Условия задания переписывать не нужно.

**ВНИМАНИЕ!** Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-100, Б-111, В-110, Г-0. Через канал связи передаётся сообщение: ВАБГАВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

1 2 3 4 1

- 1) D3A6
- 2) 69D3
- 3) 6A3D
- 4) CABDAC

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

1 2 3 4 1

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
- 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Мaska представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

1 2 3 4 3

символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ;

символ «\*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

fedot.xls  
msdos.xlsx  
london.xls  
fedot.xml  
odor.xlsx  
sdoba.xls

Определите, по какой из масок из них будет отобрана указанная группа файлов:

fedot.xls  
msdos.xlsx  
odor.xlsx  
london.xls

- 1) ?do\*.xls
- 2) ?\*do?.xls\*
- 3) \*do\*.x\*
- 4) ?do?.xls\*

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 516?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Между населёнными пунктами А, В, С, Д, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3				29
B	3		11	3	8	
C		11				4
D		3				2
E	29	8	4	2		7
F						7

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3,
2. умножь на 4.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, умножает его на 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 2 числа 104, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 3  
прибавь 3  
умножь на 4  
умножь на 4  
прибавь 3,  
которая преобразует число 1 в число 115.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В электронной таблице значение формулы =СУММ(D2:D4) равно 16. Чему равно значение ячейки D1, если значение формулы =СРЗНАЧ(D1:D4) равно 5?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S <= 25 N = N + 1 S = S + 4 WEND PRINT N	var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 25 do begin n := n + 1; s := s + 4 end; write(n) end.
Си	Алгоритмический
#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 25) { n = n + 1; s = s + 4; } printf("%d", n); }	алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 25 n := n + 1 s := s + 4 кц вывод n кон

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Передача файла при помощи данного протокола заняла 10 секунд. Определите размер файла в байтах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, давая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов можно закодировать, используя код Морзе длиной в три или четыре сигнала (точек или тире)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) + n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 130.192.129.131

Маска: 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	131	192	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В велокроссе участвуют 60 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли

40 велосипедистов? В ответе запишите только количество байт сообщения.

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

**ПОКА < условие > команда**

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

**НАЧАЛО**

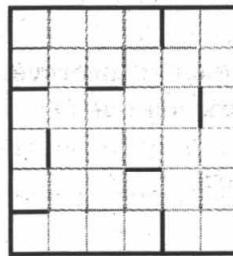
**ПОКА < справа свободно > вправо**

**ПОКА < снизу свободно > вниз**

**ПОКА < слева свободно > влево**

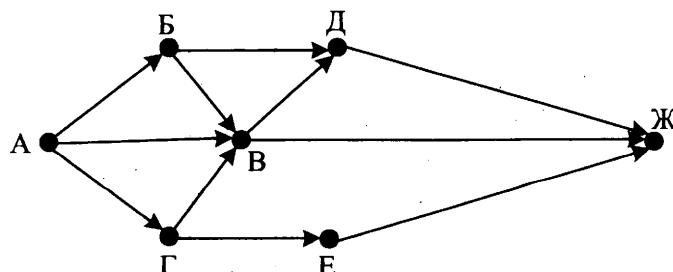
**ПОКА < сверху свободно > вверх**

**КОНЕЦ**

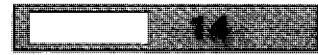


Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_



16

16. Запись десятичного числа в системах счисления с основаниями 3 и 7 в обоих случаях имеет последней цифрой 0. Какое минимальное натуральное десятичное число удовлетворяет этому требованию?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Фрегат   Эсминец	3400
Фрегат & Эсминец	900
Эсминец	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу: *Фрегат?*

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

18. Сколько существует натуральных чисел  $Y$ , для которых истинно высказывание  $(Y < 11) \vee (Y > 15) \rightarrow (Y < 4)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 9; 7; 2; 1; 5; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е.  $A[0] = 6$ ;  $A[1] = 9$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> c = 0 FOR i = 0 TO 8     IF A(i) &lt; A(i + 1) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(i + 1)         A(i + 1) = t     ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c := 0; for i := 0 to 8 do     if A[i] &lt; A[i + 1] then         begin             c := c + 1;             t := A[i];             A[i] := A[i + 1];             A[i + 1] := t         end;     end; end; </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre>c = 0; for (i = 0; i &lt;= 8; i++)     if (A[i] &lt; A[i + 1])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[i + 1];         A[i + 1] = t;     }</pre>	<pre>с := 0 нц для i от 0 до 8     если A[i] &lt; A[i + 1] то         с := с + 1         т := A[i]         A[i] := A[i + 1]         A[i + 1] := т     все кц</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на входе число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 21.

20

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do     begin         a:=a+1;         b:=b*(x mod 10);         x:= x div 10     end;     writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     ENDIF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 16*(x-8)*(x-8) END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 16*(x-8)*(x-8) end; begin     a := -10; b := 10;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t)&lt;R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-8)*(x-8); } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++) {         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, R, M</p> <p>a := -10; b := 10</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t)&lt;R</p> <p>то</p> <p>M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач := 16*(x-8)*(x-8)</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 7 преобразуют в число 21?

Ответ: \_\_\_\_\_

23. Каково наименьшее натуральное число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot (x - 1) < 99) \rightarrow ((x - 1) \cdot (x - 1) > 80)$ ?

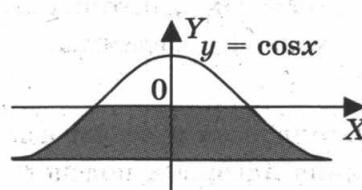
Ответ: \_\_\_\_\_

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости ( $x, y$  — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.



### ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ

```
var x,y: real;  
begin  
readln(x,y);  
if y<=0 then  
if y>=-1 then  
if y<=cos(x) then  
write('принадлежит')  
else  
write('не принадлежит')  
end.
```

24

<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre> INPUT x, y IF y&lt;=0 THEN IF y&gt;=-1 THEN IF y&lt;=cos(x) THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" ENDIF ENDIF ENDIF ENDIF ENDIF ENDIF END </pre>
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	<pre> void main(void) {     float x,y;     scanf("%f%f", &amp;x, &amp;y);     if (y&lt;=0)         if (y&gt;=-1)             if (y&lt;=cos(x))                 printf("принадлежит");             else                 printf("не принадлежит"); } </pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел  $x$ ,  $y$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
25. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм подсчёта суммы всех отрицательных элементов заданного целочисленного массива размером 30 элементов. Если отрицательных элементов нет, сообщите об этом.
26. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.
- Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 48. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 48 или больше камней.
- В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 47$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения  $S$ , и укажите выигравший ход для каждого указанного значения  $S$ .  
б) Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.
2. Укажите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Пети.
3. Укажите значение  $S$ , при котором:
  - у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
  - у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

- 27.
- На вход программе подаются сведения о номерах школ учащихся, участвовавших в олимпиаде. В первой строке сообщается количество учащихся  $N$ , каждая из следующих  $N$  строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <номер школы>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4 символов (буква, точка, буква, точка), <номер школы> — не более чем двузначный номер. <Фамилия> и <Инициалы>, а также <Инициалы> и <номер школы> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов П.С. 57

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая определяет и печатает номера школ, приславших наибольшее количество участников, а в конце выводит количество школ, приславших наибольшее количество участников.

Следует учитывать, что  $N \geq 1000$ .

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-00, Б-11, В-100, Г-011. Через канал связи передаётся сообщение: ГБВАГВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

- |            |         |
|------------|---------|
| 1) 712112  | 3) F838 |
| 2) DBCAADC | 4) 7C1C |

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
  - 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ:

символ «\*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

fedot.doc  
msdos.docx  
london.doc  
fedot.dot  
odor.docx  
sdoba.doc

Определите, по какой из масок из них будет отобрана указанная группа файлов:

fedot.doc  
msdos.docx  
odor.docx  
london.doc

- 1) \*do?.doc\*
- 2) ?do\*.doc
- 3) \*do\*.d\*
- 4) ?do?.doc?

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами:

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 515?

_____	_____
-------	-------

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Между населёнными пунктами А, В, С, Д, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3			29	
B	3		11	4	8	
C		11			2	
D		4			3	
E	29	8	2	3		7
F					7	

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

_____	_____
-------	-------

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

_____	_____
-------	-------

1. прибавь 3,
2. умножь на 4.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, умножает его на 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 4 числа 43, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 3  
прибавь 3  
умножь на 4  
умножь на 4  
прибавь 3,

которая преобразует число 1 в число 115.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(D1:D4) равно 5. Чему равно значение ячейки D1, если значение формулы =СУММ(D2:D4) равно 12?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S <= 25 N = N + 1 S = S + 3 WEND PRINT N	var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 25 do begin n := n + 1; s := s + 3 end; write(n) end.
Си	Алгоритмический
#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 25) { n = n + 1; s = s + 3; } printf("%d", n); }	алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 25 n := n + 1 s := s + 3 кц вывод n кон

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.34 составляет 28800 бит/с. При помощи данного протокола необходимо передать файл размером 18000 байт. Определите время передачи файла в секундах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Одна ячейка памяти (один трит) троичной ЭВМ (компьютера, основанного на троичной системе счисления) может принимать одно из трёх возможных значений. Для хранения некоторой величины отвели три ячейки памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) + n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(6)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 131.192.129.130

Маска: 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	131	192	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий только из латинских букв (всего используется 26 символов). При этом все символы кодируются одним и тем же минимально возможным количеством бит. Было передано закодированное сообщение, состоящее из 240 символов. Определите количество байт переданного сообщения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

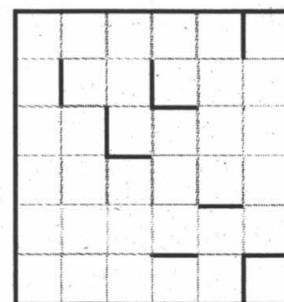
ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <сверху свободно> вверх

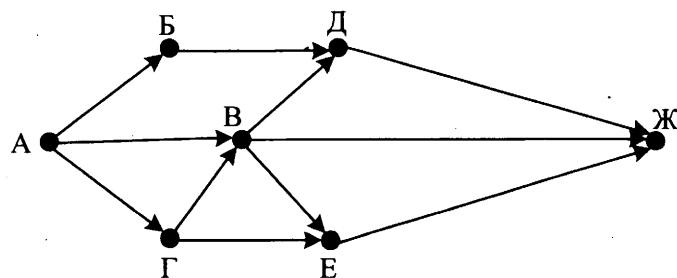
ПОКА <слева свободно> влево

КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Запись десятичного числа в системах счисления с основаниями 4 и 7 в обоих случаях имеет последней цифрой 0. Какое минимальное натуральное десятичное число удовлетворяет этому требованию?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Фрегат   Эсминец	7800
Фрегат & Эсминец	1300
Эсминец	4100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу: *Фрегат?*

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Сколько существует натуральных чисел  $Y$ , для которых истинно высказывание  $(Y < 9) \vee (Y > 16) \rightarrow (Y < 5)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 5; 8; 7; 2; 1; 4; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е.  $A[0] = 5$ ;  $A[1] = 8$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9     IF A(i - 1) &lt; A(i) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(i - 1)         A(i - 1) = t     ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c := 0; for i := 1 to 9 do     if A[i - 1] &lt; A[i] then         begin             c := c + 1;             t := A[i];             A[i] := A[i - 1];             A[i - 1] := t         end;     end; </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre>c = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++)     if (A[i - 1] &lt; A[i])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[i - 1];         A[i - 1] = t;     }</pre>	<pre>с := 0 нц для i от 1 до 9     если A[i - 1] &lt; A[i] то         с := с + 1         т := A[i]         A[i] := A[i - 1]         A[i - 1] := т     все кц</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на входе число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 15.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=1;   while x&gt;0 do     begin       a:=a+1;       b:=b*(x mod 10);       x:= x div 10     end;   writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) &lt; R THEN     M = T     R = F(T) ENDIF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F = 16*(x-6)*(x-6) END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin F := 16*(x-6)*(x-6) end; begin a := -10; b := 10; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t)&lt;R) then begin M := t; R := F(t) end end; writeln(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-6)*(x-6); } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++){         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, R, M</p> <p>a := -10; b := 10</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt; R</p> <p>то</p> <p>M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач := 16*(x-6)*(x-6)</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 6 преобразуют в число 21?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором должно высказывание  $(x \cdot (x + 1) > 55) \rightarrow (x \cdot x > 50)$ ?

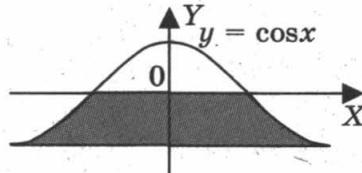
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости ( $x, y$  — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.



### ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ

```
var x,y: real;  
begin  
readln(x,y);  
if y>=0 then  
if x>=0 then  
if y<=cos(x) then  
write('принадлежит')  
else  
write('не принадлежит')  
end.
```

<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre> INPUT x, y IF y&gt;=0 THEN IF x&gt;=0 THEN IF y&lt;=cos(x) THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" ENDIF ENDIF ENDIF END </pre>
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	<pre> void main(void) { float x,y; scanf ("%f%f", &amp;x, &amp;y); if (y&gt;=0) if (x&gt;=0) if (y&lt;=cos(x)) printf ("принадлежит"); else printf ("не принадлежит"); } </pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел  $x$ ,  $y$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
25. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм подсчёта произведения всех отрицательных элементов заданного целочисленного массива размером 30 элементов, в предположении, что в массиве есть хотя бы один отрицательный элемент.
26. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.
- Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 39. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 39 или больше камней.
- В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 38$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения  $S$ , и укажите выигравший ход для каждого указанного значения  $S$ .  
б) Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.
2. Укажите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём (а) Петя не может выиграть за один ход и (б) Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Пети.
3. Укажите значение  $S$ , при котором:
  - у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
  - у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27. На вход программе подаются сведения о номерах школ учащихся, участвовавших в олимпиаде. В первой строке сообщается количество учащихся  $N$ , каждая из следующих  $N$  строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <номер школы>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4 символов (буква, точка, буква, точка), <номер школы> — не более чем двузначный номер. <Фамилия> и <Инициалы>, а также <Инициалы> и <номер школы> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов П.С. 57

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая определяет среднее количество участников олимпиады из одной школы.

Следует учитывать, что  $N \geq 1000$ .

# ВАРИАНТ 3

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1. Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов АВГАБ и записать результат в шестнадцатеричной системе счисления, то получится

- 1) 2301
- 2) 261
- 3) 1B
- 4) B1

1 2 3 4

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0

1 2 3 4

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
- 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. В некотором каталоге хранился файл Завхоз. После того как в этом каталоге создали подкаталог и переместили в созданный подкаталог файл Завхоз, полное имя файла стало D:\Детсад\Сотрудники\Администрация\Завхоз. Каково полное имя каталога, в котором хранился файл до перемещения?

- 1) D:\Детсад\Сотрудники
- 2) D:\Детсад\Администрация
- 3) D:\Сотрудники\Детсад
- 4) D:\Детсад\Сотрудники\Администрация

1 2 3 4 3

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 127?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

	A	B	C	D	E	F
A		3			29	
B	3		7	4	11	
C		7			2	
D		4			6	
E	29	11	2	6		7
F					7	

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Выполняя первую из них, Удвоитель прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 5 числа 49, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 1  
прибавь 1  
умножь на 2  
умножь на 2  
прибавь 1,

которая преобразует число 1 в число 13.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В электронной таблице значение формулы =СУММ(D2:D4) равно 15. Чему равно значение формулы =СУММ(D1:D4), если значение ячейки D1 равно 5?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 25     N = N + 1     S = S + 7 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 25 do         begin             n := n + 1;             s := s + 7         end;         write(n)     end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 25)     {         n = n + 1;         s = s + 7;     }     printf("%d", n); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>n := 0</u> <u>s := 0</u> <u>нц пока</u> s <= 25 <u>    n := n + 1</u> <u>    s := s + 7</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_ .

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.34 составляет 28800 бит/с. При помощи данного протокола необходимо передать файл размером 36000 байт. Определите время передачи файла в секундах.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

10. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трёх состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 40 различных сигналов?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1 \quad F(n) = F(n-1) + n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(3)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_ .

9

10

11

12

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 192.130.129.131

Маска: 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	131	192	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

13. Сколько бит содержит 1 Кбайт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

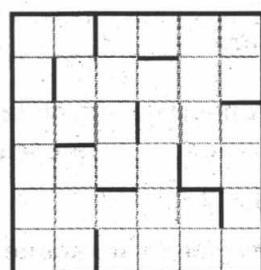
ПОКА < сверху свободно > вверх

ПОКА < слева свободно > влево

ПОКА < снизу свободно > вниз

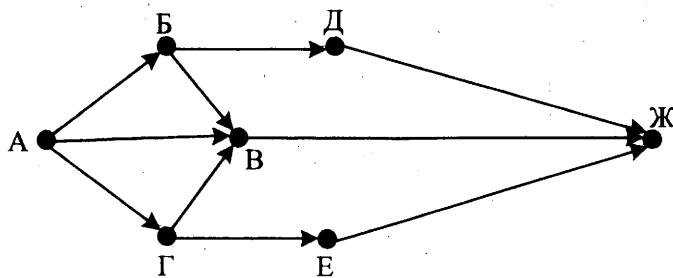
ПОКА < справа свободно > вправо

КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 3?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **возрастания** количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

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

1	<i>живопись &amp; литература</i>
2	<i>живопись   литература</i>
3	<i>живопись   литература   графика</i>
4	<i>живопись &amp; литература &amp; графика</i>

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Для какого натурального числа Y истинно высказывание  $(Y > 1) \vee (Y > 4) \rightarrow (Y < 2)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Значения двух массивов А и В с индексами от 1 до 100 задаются при помощи следующего фрагмента программы:

Бейсик	Алгоритмический
<pre>FOR i=1 TO 100     A(i)=i*i NEXT i FOR i=1 TO 100     B(i)=A(i)-99 NEXT i</pre>	<pre>нц для i от 1 до 100     A[i] := i*i кц нц для i от 1 до 100     B[i] := A[i]-99 кц</pre>

Паскаль	Си
<pre>for i:= 1 to 100 do   A[i] := i*i; for i:= 1 to 100 do   B[i] := A[i]-99;</pre>	<pre>for(i=1;i&lt;=100;i++)   A[i]=i*i; for(i=1;i&lt;=100;i++)   B[i]=A[i]-99; /* В программе на языке Си следует считать, что массивы А и В индексируются начиная с 1 и состоят из элементов А[1], ..., А[100], В[1], ..., В[100] */</pre>

Какое количество элементов массива  $B[1..100]$  будет принимать положительные значения после выполнения данной программы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите такое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 1.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0   A = A+1   B = B*(X MOD 10)   X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=1;   while x&gt;0 do     begin       a:=a+1;       b:=b*(x mod 10);       x:= x div 10     end;   writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {   int x, a, b;   scanf("%d", &amp;x);   a=0; b=1;   while (x&gt;0){     a=a+1;     b=b*(x%10);     x= x/10;   }   printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач   цел x, a, b   ввод x   a:=0; b:=1   нц пока x&gt;0     a:=a+1     b:=b*mod(x,10)     x:=div(x,10)   кц   вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     ENDIF NEXT T PRINT R  FUNCTION F(x)     F = 16*(x-8)*(x-8) END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 16*(x-8)*(x-8) end; begin     a := -10; b := 10;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t)&lt;R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(R); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-8)*(x-8); } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++){         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", R); } </pre>	<p><u>алг</u></p> <p><u>нач</u></p> <p><u>цел</u> a, b, t, R, M</p> <p>a := -10; b := 10</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p><u>нц</u> <u>для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b</p> <p><u>если</u> F(t)&lt; R</p> <p><u>то</u></p> <p>M := t; R := F(t)</p> <p><u>все</u></p> <p><u>кц</u></p> <p><u>вывод</u> R</p> <p><u>кон</u></p> <p><u>алг</u> <u>цел</u> F(<u>цел</u> x)</p> <p><u>нач</u></p> <p><u>знач</u> := 16*(x-8)*(x-8)</p> <p><u>кон</u></p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 8?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наименьшее натуральное число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot (x + 2) < 50) \rightarrow (x \cdot x > 35)$ ?

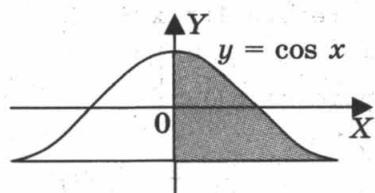
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости ( $x, y$  — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.



### ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ

```
var x,y: real;
begin
  readln(x,y);
  if x>=0 then
    if y>=-1 then
      if y<=cos(x) then
        write('принадлежит')
      else
        write('не принадлежит')
    end.
```

<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre> INPUT x, y IF x&gt;=0 THEN   IF y&gt;=-1 THEN     IF y&lt;=cos(x) THEN       PRINT "принадлежит"     ELSE       PRINT "не принадлежит"     ENDIF   ENDIF ENDIF END </pre>
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	<pre> void main(void) {   float x,y;   scanf ("%f%f", &amp;x, &amp;y);   if (x&gt;=0)     if (y&gt;=-1)       if (y&lt;=cos(x))         printf ("принадлежит");       else         printf ("не принадлежит"); } </pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел  $x$ ,  $y$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
25. В целочисленном массиве размером 30 элементов задан рост учащихся выпускного класса (в сантиметрах). Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм подсчёта количества учащихся, чей рост превосходит 175 см. Если таких учащихся нет, сообщите об этом.
26. Имеются две кучи камней, в одной из которых 1, а в другой — 2 камня. Двум игрокам предлагается игра по следующим правилам. Каждый игрок обеспечивается неограниченным запасом камней. Играющие ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок производит одно из возможных действий: или утраивает число камней в одной из куч, или увеличивает на 2 количество камней в какой-либо куче. Выигрывает тот игрок, после хода которого суммарное число камней в двух кучах становится равным 19 или более камней. Кто выиграет при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Как должен ходить выигрывающий игрок?

27. Во входном файле meteo.dat 365 строк, которые содержат информацию о среднесуточной температуре всех дней 2003 года. Формат каждой из строк следующий: сначала записана дата в виде dd.mm (на запись номера дня и номера месяца в числовом формате отводится строго два символа, день от месяца отделён точкой), затем через пробел записано значение температуры — число со знаком плюс или минус, с точностью до 1 цифры после десятичной точки. Данная информация отсортирована по значению температуры, то есть хронологический порядок нарушен. Требуется написать программу на языке Паскаль или Бейсик, которая будет выводить на экран информацию о месяце (месяцах) с максимальной среднемесячной температурой. В первой строке вывести количество месяцев с максимальной среднемесячной температурой, во второй строке — номера месяцев через запятую, в третьей строке — значение максимальной среднемесячной температуры.

## ВАРИАНТ 4

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1. Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ГАВБ и записать результат в шестнадцатеричной системе счисления, то получится

1 2 3 4

- 1) B0A1
- 2) 3021
- 3) C9
- 4) 9C

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

1 2 3 4

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
- 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. В некотором каталоге хранился файл taskbook.txt. После того как в этом каталоге создали новый подкаталог и переместили файл taskbook.txt в созданный подкаталог, полное имя файла стало C:\docs\school\math\taskbook.txt. Какое было полное имя данного файла до перемещения?

1 2 3 4

- 1) taskbook.txt
- 2) C:\docs\school
- 3) C:\docs\school\taskbook.txt
- 4) math\taskbook.txt

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 64?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

	A	B	C	D	E	F
A		4	10			24
B	4		3			
C	10	3		3	7	14
D			3			12
E			7			6
F	24		14	12	6	

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Выполняя первую из них, Удвоитель прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 7 числа 57, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 1  
прибавь 1  
умножь на 2  
умножь на 2  
прибавь 1,  
которая преобразует число 1 в число 13.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В электронной таблице значение формулы =СУММ(D2:D4) равно 15. Чему равно значение формулы =СРЗНАЧ (D1:D4), если значение ячейки D1 равно 5?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 25     N = N + 1     S = S + 8 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 25 do         begin             n := n + 1;             s := s + 8         end;         write(n)     end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 25)     {         n = n + 1;         s = s + 8;     }     printf("%d", n); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s <u>n</u> := 0 <u>s</u> := 0 <u>нц пока</u> s <= 25 <u>n</u> := n + 1 <u>s</u> := s + 8 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_ .

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Передача файла при помощи данного протокола заняла 5 секунд. Определите размер файла в байтах.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

10. Сколько существует различных последовательностей длиной ровно в 5 символов, составленных из символов «а» или «б»?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(3)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 192.131.129.130

Маска: 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	131	192	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Сколько бит содержит 2 Кбайт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

**НАЧАЛО**

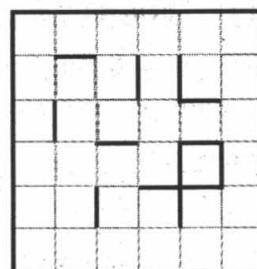
ПОКА < справа свободно > вправо

ПОКА < снизу свободно > вниз

ПОКА < слева свободно > влево

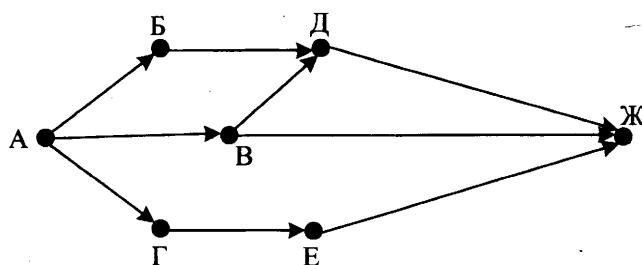
ПОКА < сверху свободно > вверх

**КОНЕЦ**



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 7?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

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

1	<i>графика</i>		<i>литература</i>
2	<i>живопись</i>		<i>литература</i>   <i>графика</i>
3	<i>живопись</i>	&	<i>литература</i> & <i>графика</i>
4			<i>живопись</i> & <i>графика</i>

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Для какого натурального числа Y истинно высказывание  $(Y > 1) \vee (Y < 7) \rightarrow (Y < 2)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Значения двумерного массива А размера  $9 \times 9$  задаются с помощью вложенного оператора цикла в представленном фрагменте программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
<pre>FOR n=1 TO 9 FOR k=1 TO 9 A(n,k)=n+k+1 NEXT k NEXT n</pre>	<pre>for n:=1 to 9 do   for k:=1 to 9 do     A[n,k]:=n+k+1   NEXT k NEXT n</pre>	<u>ни для</u> п <u>от</u> 1 <u>до</u> 9 <u>нц для</u> к <u>от</u> 1 <u>до</u> 9 <u>    </u> A[n, k] := n+k+1 <u>кц</u> <u>кц</u>

Сколько элементов массива А будут принимать чётное значение?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на входе число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите такое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 1, а потом 2.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0   A = A+1   B = B*(X MOD 10)   X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=1;   while x&gt;0 do     begin       a:=a+1;       b:=b*(x mod 10);       x:= x div 10     end;   writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {   int x, a, b;   scanf("%d", &amp;x);   a=0; b=1;   while (x&gt;0){     a=a+1;     b=b*(x%10);     x= x/10;   }   printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>    </u> цел x, a, b <u>    </u> ввод x <u>    </u> a:=0; b:=1 <u>    </u> нц пока x>0 <u>        </u> a:=a+1 <u>        </u> b:=b*mod(x,10) <u>        </u> x:=div(x,10) <u>    </u> кц <u>    </u> вывод a, нс, b <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     ENDIF NEXT T PRINT R  FUNCTION F(x)     F = 16*(x-6)*(x-6) END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 16*(x-6)*(x-6) end; begin     a := -10; b := 10;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t)&lt;R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(R); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-6)*(x-6); } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++){         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", R); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, R, M</p> <p>a := -10; b := 10</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt; R</p> <p>то</p> <p>    M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод R</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>    знач := 16*(x-6)*(x-6)</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя — это последовательность команд.  
Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 9?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot (x + 1) > x \cdot x + 7) \rightarrow (x \cdot (x + 1) \leq x \cdot x + 7)$ ?

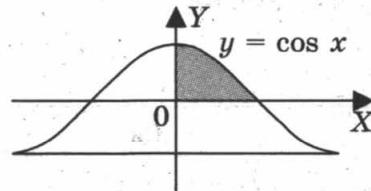
Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости ( $x, y$  — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.



### ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ

```
var x,y: real;  
begin  
readln(x,y);  
if x>=0 then  
if y>=0 then  
if y<=cos(x) then  
write('принадлежит')  
else  
write('не принадлежит')  
end.
```

### ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ

```
INPUT x, y  
IF x>=0 THEN  
IF y>=0 THEN  
IF y<=cos(x) THEN  
PRINT "принадлежит"  
ELSE  
PRINT "не принадлежит"  
ENDIF  
ENDIF  
ENDIF  
END
```

**ПРОГРАММА  
НА СИ**

```
void main(void)
{ float x,y;
scanf ("%f%f",&x,&y);
if (x>=0)
if (y>=0)
if (y<=cos(x))
printf ("принадлежит");
else
printf ("не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел  $x$ ,  $y$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
- 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы).

25. В вещественном массиве размером 30 элементов задан вес спортсменок одной команды (в килограммах с округлением до десятых). Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм подсчёта количества спортсменок, чей вес превышает 50 кг, но не более 57 кг. Если таких спортсменок нет, сообщите об этом.
26. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами (3, 2). Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами  $(x, y)$  в одну из трёх точек: или в точку с координатами  $(x + 3, y)$ , или в точку с координатами  $(x, y + 2)$ , или в точку с координатами  $(x, y + 4)$ . Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами (0, 0) больше 12 единиц. Кто выиграет при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Как долженходить выигрывающий игрок?
27. На вход программе подаются сведения о сдаче экзаменов учениками 9-х классов некоторой средней школы. В первой строке сообщается количество учеников  $N$ , которое не меньше 10, но не превосходит 100, каждая из следующих  $N$  строк имеет следующий формат: <Фамилия> <Имя> <оценки>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <оценки> — через пробел три целых числа, соответствующие оценкам по пятибалльной системе. <Фамилия> и <Имя>, а также <Имя> и <оценки> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов Петр 4 5 4

Требуется написать программу, которая будет выводить на экран фамилии и имена учащихся, сдавших экзамены только на 4 и 5. Требуемые имена и фамилии можно выводить в произвольном порядке. В случае, если таких учащихся нет, сообщите об этом.

# ВАРИАНТ 5

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1 1 2 3 4

1. Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ВБАБГ и записать результат в восьмеричной системе счисления, то получится

1) 7011      2) 21013      3) 1107      4) 247

2 1 2 3 4

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$   
3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3 1 2 3 4

3. Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы дедушки Мудрик В.С.

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
11	Жнец А.В.	Ж
21	Кравец И.П.	М
22	Кравец П.И	М
23	Кравец П.П.	М
31	Мудрик А.И.	Ж
32	Мудрик В.С.	Ж
33	Мудрик С.С.	М
41	Ткач А.С.	Ж
42	Ткач В.А.	М
43	Токарь О.С.	Ж
44	Токарь П.О.	М
51	Шахрай А.П.	Ж
61	Швец П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
11	33
21	22
21	31
22	23
22	51
31	32
31	43
33	32
33	43
41	22
41	31
61	23
61	51
...	...

- 1) Жнец А.В.  
2) Кравец И.П.  
3) Мудрик С.С.  
4) Ткач А.С.

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 62?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

	A	B	C	D	E	F
A		4	10			24
B	4		3			
C	10	3		3	7	14
D			3			8
E			7			6
F	24		14	8	6	

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

Ответ: \_\_\_\_\_

6. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,  
2. умножь на 3.

Выполняя первую из них, Утроитель прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на 3. Запишите порядок команд в программе получения из числа 5 числа 49, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 1  
прибавь 1  
умножь на 3  
умножь на 3  
прибавь 1,

которая преобразует число 1 в число 28.)

Ответ: \_\_\_\_\_

7. В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(D1:D4) равно 8. Чему равно значение формулы =СУММ(D2:D4), если значение ячейки D1 равно 11?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (*записанной ниже на разных языках программирования*).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 47     N = N + 1     S = S + 9 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 47 do begin     n := n + 1;     s := s + 9 end;     write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 47)     {         n = n + 1;         s = s + 9;     }     printf("%d", n); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 47     n := n + 1     s := s + 9 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Передача файла при помощи данного протокола заняла 15 секунд. Определите размер файла в байтах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в одном из двух состояний («включено» или «выключено»). Сколько различных сообщений можно передать при помощи табло, содержащего 7 лампочек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) + n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(4)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 129.130.207.128

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	192	207	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В соревновании принимают участие 300 спортсменов. Для реализации базы данных необходимо закодировать номер каждого спортсмена. Какое наименьшее количество бит необходимо для кодирования номера спортсмена?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх  $\uparrow$ , вниз  $\downarrow$ , влево  $\leftarrow$ , вправо  $\rightarrow$ .

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

**ПОКА < условие > команда**

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

**НАЧАЛО**

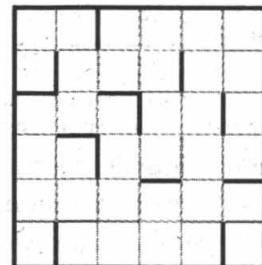
**ПОКА < снизу свободно > вниз**

**ПОКА < справа свободно > вправо**

**ПОКА < сверху свободно > вверх**

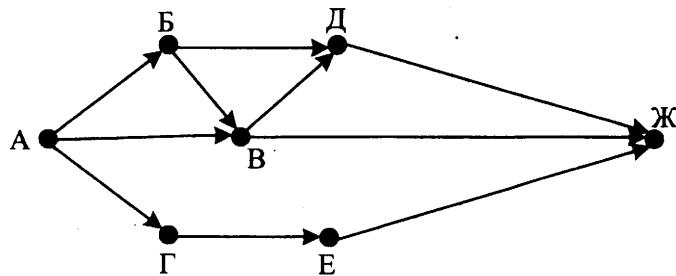
**ПОКА < слева свободно > влево**

**КОНЕЦ**



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. На какую цифру оканчивается запись десятичного числа 123 в системе счисления с основанием 6?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Фрегат   Эсминец	3400
Фрегат	2300
Эсминец	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу:  
Фрегат & Эсминец?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Сколько существует натуральных чисел  $Y$ , для которых истинно высказывание  $(Y < 13) \vee (Y > 14) \rightarrow (Y < 5)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Значения элементов двух массивов – А и В – с индексами от 1 до 500 задаются с помощью следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR n=1 TO 500 A(n)=100-n NEXT n FOR n=1 TO 500 B(n)=2*A(501-n) NEXT n</pre>	<pre>for n:= 1 to 500 do   A[n] := 100-n; for n:= 1 to 500 do   B[n] := 2*A[501-n];</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (n=1;n&lt;=500;n++)   A[n]=100-n; for (n=1;n&lt;=500;n++)   B[n]=2*A[501-n];</pre>	<pre>нц для n от 1 до 500   A[n] := 100-n кц нц для n от 1 до 500   B[n] := 2*A[501-n] кц</pre>

Сколько элементов массива В будут иметь положительные значения после выполнения фрагмента программы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите такое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 64.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B </pre>	<pre> var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do     begin         a:=a+1;         b:=b*(x mod 10);         x:= x div 10     end;     writeln(a); write(b); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); } </pre>	<p style="text-align: center;"> <u>алг</u>  <u>нач</u>  <u>цел</u> x, a, b  <u>ввод</u> x  a:=0; b:=1  <u>нц пока</u> x&gt;0  a:=a+1  b:=b*mod(x,10)  x:=div(x,10)  <u>кц</u>  <u>вывод</u> a, nc, b  <u>кон</u> </p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     ENDIF NEXT T PRINT R  FUNCTION F(x)     F = 16*(x-6)*(x-6)+8 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 16*(x-6)*(x-6)+8 end; begin     a := -10; b := 10;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t)&lt;R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(R); end. </pre>

Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-6)*(x-6)+8; } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++) {         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", R); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> a, b, t, R, M a := -10; b := 10 M := a; R := F(a) <u>нц</u> <u>для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b <u>если</u> F(t) < R <u>то</u> M := t; R := F(t) <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> R <u>кон</u> <u>алг</u> <u>цел</u> F( <u>цел</u> x) <u>нач</u> <u>знач</u> := 16*(x-6)*(x-6)+8 <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 12?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором должно высказывание  $(9 \cdot x + 5 > 60) \rightarrow (x \cdot x > 80)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая решает неравенство  $(ax)/(x + b) > 0$  относительно  $x$  для любого ненулевого числа  $a$  и любого неотрицательного числа  $b$  и ( $a \neq 0, b \geq 0$ ), введённых с кла-

виатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

<b>ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ</b>	<pre> var a,b,x: real; begin   readln(a,b,x);   if b = 0 then     write('x &gt; 0 или x &lt; 0')   else     if a &gt; 0 then       write('x &gt; 0 или x &lt;', -b)     else       write(-b, '&lt; x &lt;0');   end. </pre>
<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre> INPUT a, b, x IF b = 0 THEN PRINT "x &gt; 0 или x &lt;0" ELSE IF a&gt;0 THEN PRINT "x &gt;0 или x&lt;", -b ELSE PRINT -b, "&lt;x&lt;0" ENDIF ENDIF END </pre>
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	<pre> void main(void) {   float a,b,x;   scanf("%f%f%f", &amp;a,&amp;b,&amp;x);   if (b==0)     printf("x&gt;0 или x&lt;0");   else     if (a&gt;0)       printf("x&gt;0 или x&lt;%f", -b);     else       printf("%f&lt;x&lt;0", -b); } </pre>

Последовательно выполните три задания:

- 1) Приведите пример таких чисел  $a$ ,  $b$ ,  $x$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
- 2) Укажите, какая часть программы является лишней.
- 3) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

25. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм подсчёта среднего значения отрицательных элементов в целочисленном массиве из 30 элементов в предположении, что в нём есть хотя бы один отрицательный элемент.
26. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 6, а во второй — 5 камней. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок увеличивает или в 2 раза, или в 3 раза число камней в какой-то куче.  
Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится не менее 48. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.
27. На вход программе подаются 365 строк, которые содержат информацию о среднесуточной температуре всех дней 2013 года. Формат каждой из строк следующий: сначала записана дата в виде dd.mm (на запись номера дня и номера месяца в числовом формате отводится строго два символа, день от месяца отделён точкой), затем через пробел (для Бейсика — через запятую) записано значение температуры — число со знаком плюс или минус, с точностью до 1 цифры после десятичной точки. Данная информация отсортирована по значению температуры, то есть хронологический порядок нарушен. Требуется написать эффективную программу на языке Паскаль или Бейсик, которая будет выводить на экран информацию о месяцах с максимальной среднемесячной температурой. Найденные максимальные значения следует выводить в отдельной строке для каждого месяца в виде: номер месяца, значение среднемесячной температуры, округлённое до одной цифры после десятичной точки.

# ВАРИАНТ 6

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1 2 3 4

1. Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ВГАБ и записать результат в восьмеричной системе счисления, то получится

1) 541                  2) AB01                  3) 2301                  4) 261

1 2 3 4

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$   
3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3 1 2 3 4

3. Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы внука Жнец А.В.

Таблица 1

5	Фамилия_И.О.	Пол
11	Жнец А.В.	Ж
21	Кравец И.П.	М
22	Кравец П.И.	М
23	Кравец П.П.	М
31	Мудрик А.И.	Ж
32	Мудрик В.С.	М
33	Мудрик С.С.	М
41	Ткач А.С.	Ж
42	Ткач В.А.	М
43	Токарь О.С.	Ж
44	Токарь П.О.	М
51	Шахрай А.П.	Ж
61	Швец П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
11	33
21	22
21	31
22	23
22	51
31	32
31	43
33	32
33	43
41	22
41	31
61	23
61	51
...	...

- 1) Кравец П.П.  
2) Мудрик В.С.

- 3) Мудрик С.С.  
4) Токарь О.С.

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 512?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

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

	A	B	C	D	E	F
A		4	10			34
B	4		7			
C	10	7		3	7	14
D			3			12
E			7			5
F	34		14	12	5	

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

6. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,  
2. умножь на 3.

Выполняя первую из них, Утроитель прибавляет к числу на экране 1, а выполняя вторую, умножает его на 3. Запишите порядок команд в программе получения из числа 4 числа 51, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 1  
прибавь 1  
умножь на 3  
умножь на 3  
прибавь 1,

которая преобразует число 1 в число 28.)

Ответ: \_\_\_\_\_ .

7. В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(D1:D4) равно 8. Чему равно значение формулы =СРЗНАЧ (D2:D4), если значение ячейки D1 равно 11?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (*записанной ниже на разных языках программирования*).

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 47     N = N + 1     S = S + 7 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 47 do begin     n := n + 1;     s := s + 7 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 47)     {         n = n + 1;         s = s + 7;     }     printf("%d", n); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 47     n := n + 1     s := s + 7 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.34 составляет 28800 бит/с. При помощи данного протокола необходимо передать файл размером 54000 байт. Определите время передачи файла в секундах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Одна ячейка памяти (один трит) троичной ЭВМ (компьютера, основанного на троичной системе счисления) может ~~представлять~~ одно из трёх возможных значений. Для хранения некоторой величины от-

вели пять ячеек памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина?

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(4)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 130.129.207.128

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	192	207	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_

13. В некоторой базе данных хранятся записи, содержащие информацию о некоторых датах. Каждая запись содержит три поля: номер года (число от 1 до 2100), номер месяца (число от 1 до 12) и номер дня в месяце (число от 1 до 31). Каждое поле записывается отдельно от других полей с использованием минимально возможного количества бит. Определите минимальное количество бит, необходимое для кодирования одной записи.

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

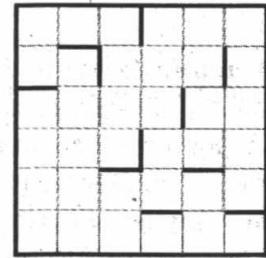
ПОКА < слева свободно > влево

ПОКА < сверху свободно > вверх

ПОКА < справа свободно > вправо

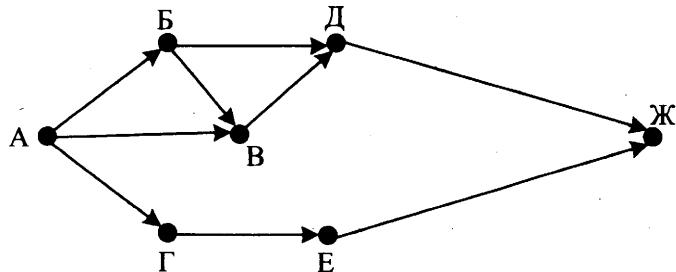
ПОКА < снизу свободно > вниз

КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. На какую цифру оканчивается запись десятичного числа 123 в системе счисления с основанием 9?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

16

17

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Фрегат   Эсминец</i>	7800
<i>Фрегат</i>	4300
<i>Эсминец</i>	5100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу:  
*Фрегат & Эсминец*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Сколько существует натуральных чисел  $Y$ , для которых истинно высказывание  $(Y < 13) \vee (Y > 14) \rightarrow (Y < 3)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Значения элементов двух массивов – А и В – с индексами от 1 до 500 задаются с помощью следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR n=1 TO 500 A(n)=200-n NEXT n FOR n=1 TO 500 B(n)=2*A(501-n) NEXT n</pre>	<pre>for n:= 1 to 500 do   A[n] := 200-n; for n:= 1 to 500 do   B[n] := 2*A[501-n];</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (n=1;n&lt;=500;n++)   A[n]=200-n; for (n=1;n&lt;=500;n++)   B[n]=2*A[501-n];</pre>	<pre>нц для n от 1 до 500   A[n] := 200-n кц нц для n от 1 до 500   B[n] := 2*A[501-n] кц</pre>

Сколько элементов массива В будут иметь положительные значения после выполнения фрагмента программы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите такое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 25.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B </pre>	<pre> var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do     begin         a:=a+1;         b:=b*(x mod 10);         x:= x div 10     end;     writeln(a); write(b); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); } </pre>	<p style="text-align: center;"> <u>алг</u>  <u>нач</u>  <u>цел</u> x, a, b  <u>ввод</u> x  a:=0; b:=1  <u>нц пока</u> x&gt;0      a:=a+1      b:=b*mod(x,10)      x:=div(x,10)  <u>кц</u>  <u>вывод</u> a, nc, b  <u>кон</u> </p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     ENDIF NEXT T PRINT R  FUNCTION F(x)     F = 16*(x-8)*(x-8)+6 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 16*(x-8)*(x-8)+6 end; begin     a := -10; b := 10;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t)&lt;R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     writeln(R); end. </pre>

Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-8)*(x-8)+6; } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++) {         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", R); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> a, b, t, R, M a := -10; b := 10 M := a; R := F(a) <u>нц для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b <u>если</u> F(t) < R <u>то</u> M := t; R := F(t) <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> R <u>кон</u> <u>алг цел</u> F( <u>цел</u> x) <u>нач</u> <u>знач</u> := 16*(x-8)*(x-8)+6 <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 14?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot x - 1 > 100) \rightarrow (x \cdot (x - 1) < 100)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая решает уравнение  $a|x| = b$  относительно  $x$  для любых чисел  $a$  и  $b$ , введённых с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

22

23

24

<b>ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ</b>	<pre> var a,b,x: real; begin   readln(a,b,x);   if a = 0 then     if b = 0 then       write ('любое число')     else       write ('нет решений')   else     if b = 0 then       write('x = 0')     else       write('x =',b/a, ' или x =',-b/a); end.</pre>
<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre> INPUT a, b, x IF a = 0 THEN IF b = 0 THEN PRINT "любое число" ELSE PRINT "нет решений" ENDIF ELSE IF b = 0 THEN PRINT "x = 0" ELSE PRINT "x =",b/a, " или x =",-b/a ENDIF ENDIF END</pre>
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	<pre> void main(void) {float a,b,x; scanf("%f%f%f", &amp;a,&amp;b,&amp;x); if (a==0) if (b==0) printf("любое число"); else printf ("нет решений"); else if (b==0) printf("x = 0"); else printf("x=%f или x=%f", b/a,-b/a); }</pre>

Последовательно выполните три задания:

- 1) Приведите пример таких чисел  $a$ ,  $b$ ,  $x$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

- 2) Укажите, какая часть программы является лишней.
- 3) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
- 25.
- 25.
- 26.
- Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 2, а во второй — 3 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок увеличивает или в 2 раза, или в 3 раза число камней в какой-то куче.
- Выигрывает игрок, после хода которого в одной из куч становится не менее 20 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.
- 27.
- На вход программе подаётся текст заклинания, состоящего не более чем из 200 символов, заканчивающийся точкой (символ «точка» во входных данных единственный). Оно было зашифровано юным волшебником следующим образом. Сначала волшебник определил количество букв в самом коротком слове, обозначив полученное число  $K$  (словом называется непрерывная последовательность латинских букв, слова друг от друга отделяются любыми другими символами, длина слова не превышает 20 символов). Затем он заменил каждую латинскую букву в заклинании на букву, стоящую в алфавите на  $K$  букв ранее (алфавит считается циклическим, то есть перед буквой  $A$  стоит буква  $Z$ ), оставив другие символы неизменными. Строчные буквы при этом остались строчными, а прописные — прописными. Требуется написать программу на языке Паскаль или Бейсик, которая будет выводить на экран текст расшифрованного заклинания. Например, если зашифрованный текст был таким:

Zb Ra Ca Dab Ra,

то результат расшифровки должен быть следующим:

Bd Tc Ec Fcd Tc.

# ВАРИАНТ 7

## Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

**1**      **1 2 3 4**

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-10, Б-111, В-110, Г-0. Через канал связи передаётся сообщение: АГБА. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

1) Е9                  2) 9Е                  3) 914                  4) ADBA

**2**      **1 2 3 4**

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$   
 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

**3**      **1 2 3 4**

3. Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы племянницы Мудрик А.И.

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
11	Жнец А.В.	Ж
21	Кравец И.П.	М
22	Кравец П.И.	М
23	Кравец П.П.	М
31	Мудрик А.И.	Ж
32	Мудрик В.С.	М
33	Мудрик С.С.	М
41	Ткач А.С.	Ж
42	Ткач В.А.	М
43	Токарь О.С.	Ж
44	Токарь П.О.	М
51	Шахрай А.П.	Ж
61	Швец П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
11	33
21	22
21	31
22	23
22	51
31	32
31	43
33	32
33	43
41	22
41	31
61	23
61	51
...	...

- 1) Кравец П.П.  
2) Ткач В.А.  
3) Токарь О.С.  
4) Шахрай А.П.

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 510?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

	A	B	C	D	E	F
A		4	10			34
B	4		7			
C	10	7		3	7	14
D			3			12
E			7			8
F	34		14	12	8	

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. **возвели в квадрат,**  
2. **умножь на 2.**

Выполняя первую из них, Квадратор возводит число на экране в квадрат, а выполняя вторую, умножает его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 72, содержащей не более 3 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 112 — это программа

**возвели в квадрат**  
**возвели в квадрат**  
**умножь на 2,**

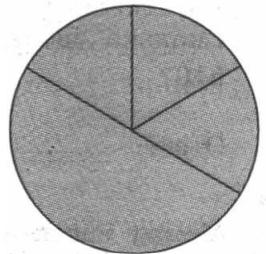
которая преобразует число 2 в число 32.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Какое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений круговая диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 47     N = N + 1     S = S + 4 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 47 do begin     n := n + 1;     s := s + 4 end;     write(n) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 47)     {         n = n + 1;         s = s + 4;     }     printf("%d", n); } </pre>	<pre> алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 47         n := n + 1         s := s + 4     кц     вывод n кон </pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Передача файла при помощи данного протокола заняла 3 секунды. Определите размер файла в байтах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Одна ячейка памяти (один трит) троичной ЭВМ (компьютера, основанного на троичной системе счисления) может принимать одно из трёх возможных значений. Для хранения некоторой величины отвели четыре ячейки памяти. Сколько различных значений может принимать эта величина?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 2$$

$$F(n) = F(n-1) + 2 \cdot n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(4)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 129.130.207.192

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	192	207	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Метеорологическая станция ведёт наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного наблюдения является целое число от 0 до 100, записываемое при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 800 измерений. Определите минимальное количество байт памяти, необходимое для записи результатов наблюдений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА < условие > команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

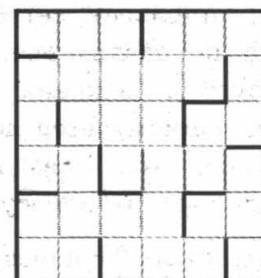
ПОКА < слева свободно > вниз

ПОКА < снизу свободно > вправо

ПОКА < справа свободно > вверх

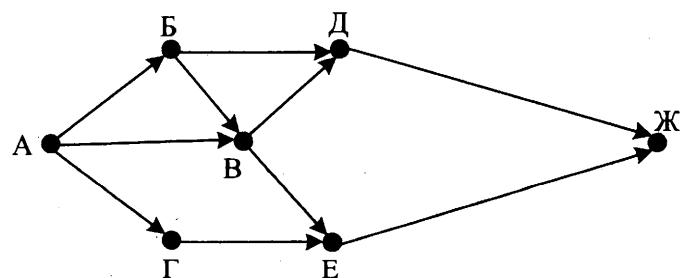
ПОКА < сверху свободно > влево

КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Какое десятичное число при записи в системе счисления с основанием 5 представляется в виде  $1234_5$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Фрегат & Эсминец	800
Фрегат	2300
Эсминец	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу :  
Фрегат | Эсминец?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [37; 60]$  и  $Q = [40; 77]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что формула

$$(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$

истинна при любом значении переменной  $x$ , то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 3; 8; 4; 7; 5; 1; 0; 2; 9; 6 соответственно, т.е.  $A[0] = 3$ ;  $A[1] = 8$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9     IF A(i - 1) &gt; A(i) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(i - 1)         A(i - 1) = t     ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c := 0; for i := 1 to 9 do     if A[i - 1] &gt; A[i] then         begin             c := c + 1;             t := A[i];             A[i] := A[i - 1];             A[i - 1] := t         end;     end; end; </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre>c = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++)     if (A[i-1] &gt; A[i])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[i - 1];         A[i - 1] = t;     }</pre>	<pre>с := 0 нц для i от 1 до 9     если A[i - 1] &gt; A[i] то         с := с + 1         т := A[i]         A[i] := A[i - 1]         A[i - 1] := т     все кц</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите такое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 49.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do     begin         a:=a+1;         b:=b*(x mod 10);         x:= x div 10     end;     writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -11: B = 11 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 end;  begin     a := -11; b := 11;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &lt; R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -11; b = 11;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &lt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, M, R</p> <p>a := -11; b := 11</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt; R</p> <p>то M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач:=2*(x*x-16)*(x*x-16)+5</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его.

Программа для Утроителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 13?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наименьшее натуральное число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot x < 80) \rightarrow ((x - 1) \cdot (x - 1) > 80)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

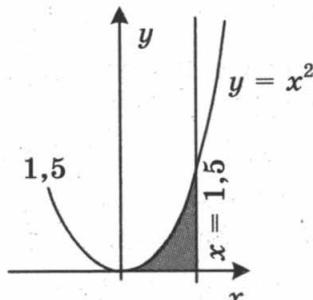
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24-27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости ( $x, y$  — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы.

Программист торопился и написал программу неправильно.



### ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ

```
var x,y: real;  
begin  
readln(x,y);  
if y<=x*x then  
if x<=1.5 then  
if y>=0 then  
write('принадлежит')  
else  
write('не принадлежит');  
end.
```

<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre> INPUT x, y IF y&lt;=x*x THEN IF x&lt;=1.5 THEN IF y&gt;=0 THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" ENDIF ENDIF ENDIF END </pre>
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	<pre> void main(void) { float x,y; scanf("%f %f",&amp;x,&amp;y); if (y&lt;=x*x) if (x&lt;=1.5) if (y&gt;=0) printf("принадлежит"); else printf("не принадлежит"); } </pre>

Последовательно выполните следующее:

- 1) Приведите пример таких чисел  $x$ ,  $y$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
25. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм вычисления разности максимального среди элементов, имеющих чётные значения, и максимального среди элементов, имеющих нечётные значения, в заданном целочисленном массиве из 30 положительных элементов (в предположении, что в массиве есть и чётные, и нечётные элементы).
26. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами  $(3, -5)$ . Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами  $(x, y)$  в одну из трёх точек: или в точку с координатами  $(x + 3, y)$ , или в точку с координатами  $(x, y + 4)$ , или в точку с координатами  $(x, y + 5)$ . Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами  $(0, 0)$  больше 9 единиц. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

25

26

27. На вход программе подается текст заклинания, состоящего не более чем из 200 символов, заканчивающийся точкой (символ «точка» во входных данных единственный). Оно было зашифровано юным волшебником следующим образом. Сначала волшебник определил количество букв в самом коротком слове, обозначив полученное число  $K$  (словом называется непрерывная последовательность латинских букв, слова друг от друга отделяются любыми другими символами, длина слова не превышает 20 символов). Затем он заменил каждую латинскую букву в заклинании на следующую за ней  $K$ -й по счету в алфавите (алфавит считается циклическим, то есть за буквой  $Z$  следует буква  $A$ ), оставив другие символы неизменными. Строчные буквы при этом остались строчными, а прописные — прописными. Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран текст расшифрованного заклинания. Например, если зашифрованный текст был таким:

Bd Tc Ec Fcd Tc,

то результат расшифровки должен быть следующим:

Zb Ra Ca Dab Ra.

## ВАРИАНТ 8

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1 2 3 4

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-10, Б-111, В-110, Г-0. Через канал связи передаётся сообщение: АГБВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность запишите в восьмеричной системе счисления.

- 1) 476      2) 13E      3) 1314      4) AD8C

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

1 2 3 4

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0

Каким выражением может быть F?

1 2 3 4

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$   
3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы двоюродной сестры Токарь О.С.

1 2 3 4

Таблица 1		
ID	Фамилия_И.О.	Пол
11	Жнец А.В.	Ж
21	Кравец И.П.	М
22	Кравец П.И	М
23	Кравец П.П.	М
31	Мудрик А.И.	Ж
32	Мудрик В.С.	М
33	Мудрик С.С.	М
41	Ткач А.С.	Ж
42	Ткач В.А.	М
43	Токарь О.С.	Ж
44	Токарь П.О.	М
51	Шахрай А.П.	Ж
61	Швец П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
11	33
21	22
21	31
22	23
22	51
31	32
31	43
33	32
33	43
41	22
41	31
61	23
61	51
...	...

- 1) Кравец П.П.  
2) Мудрик А.И.  
3) Ткач В.А.  
4) Шахрай А.П.

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 509?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

	A	B	C	D	E	F	Z
A		8	7	13			30
B	8		35	4			
C	7	35		5			
D	13	4	5		5	11	14
E				5		33	7
F				11	33		6
Z	30			14	7	6	

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1,
2. раздели на 2.

Выполняя первую из них, Делитель вычитает из числа на экране 1, а выполняя вторую, делит его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 57 числа 7, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

вычти 1

вычти 1

раздели на 2

раздели на 2

вычти 1,

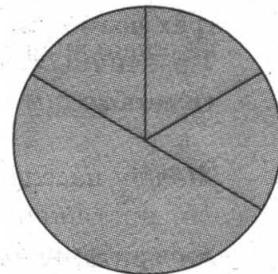
которая преобразует число 10 в число 1.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 47     N = N + 1     S = S + 5 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 47 do         begin             n := n + 1;             s := s + 5         end;         write(n)     end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 47)     {         n = n + 1;         s = s + 5;     }     printf("%d", n); } </pre>	<pre> алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 47         n := n + 1         s := s + 5     кц     вывод n кон </pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Передача файла при помощи данного протокола заняла 20 секунд. Определите размер файла в байтах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Одна ячейка памяти (один трит) троичной ЭВМ (компьютера, основанного на троичной системе счисления) может принимать одно из трёх возможных значений. Некоторая величина должна принимать 9 различных значений. Какое наименьшее количество ячеек памяти необходимо отвести для хранения данной величины?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 3$$

$$F(n) = F(n-1) + 3 \cdot n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(4)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 130.129.207.192

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	192	207	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В марафоне участвуют 300 атлетов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Сколько байт памяти было использовано устройством для записи сообщения, после того как промежуточный финиш прошли 160 спортсменов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

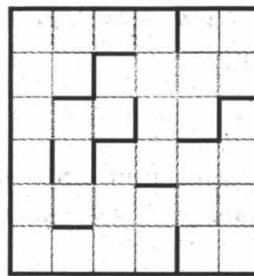
ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> влево

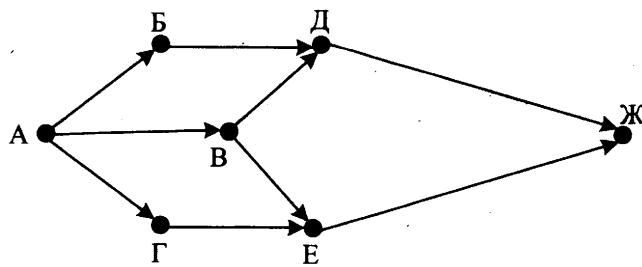
ПОКА <слева свободно> вверх

КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Запишите десятичное число 357 в системе счисления с основанием 7 (в ответе укажите только цифры, основание системы счисления не указывайте).

Ответ: \_\_\_\_\_

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Фрегат &amp; Эсминец</i>	1400
<i>Фрегат</i>	4500
<i>Эсминец</i>	3100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу : *Фрегат | Эсминец?*

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменился за время выполнения запросов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [27; 50]$  и  $Q = [45; 62]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что формула

$$(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$

истинна при любом значении переменной  $x$ , то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 2; 7; 3; 6; 4; 1; 0; 2; 5; 6 соответственно, т.е.  $A[0] = 2$ ;  $A[1] = 7$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9     IF A(i - 1) &gt; A(i) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(i - 1)         A(i - 1) = t     ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c := 0; for i := 1 to 9 do     if A[i - 1] &gt; A[i] then         begin             c := c + 1;             t := A[i];             A[i] := A[i - 1];             A[i - 1] := t         end; </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre>c = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++)     if (A[i-1] &gt; A[i])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[i - 1];         A[i - 1] = t;     }</pre>	<pre>с := 0 нц для i от 1 до 9     если A[i - 1] &gt; A[i] то         с := с + 1         т := A[i]         A[i] := A[i - 1]         A[i - 1] := т     все кц</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите такое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 81.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do         begin             a:=a+1;             b:=b*(x mod 10);             x:= x div 10         end;         writeln(a); write(b);     end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -11: B = 11 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x*x-25)*(x*x-25)+5 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x*x-25)*(x*x-25)+5 end;  begin     a := -11; b := 11;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &lt; R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 2*(x*x-25)*(x*x-25)+5; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -11; b = 11;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &lt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, M, R</p> <p>a := -11; b := 11</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt; R</p> <p>то M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач:=2*(x*x-25)*(x*x-25)+5</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его.

Программа для Утроителя — это последовательность команд.  
Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 14?

Ответ: \_\_\_\_\_

23. Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором должно высказывание  $(8 \cdot x - 6 < 75) \rightarrow (x \cdot (x - 1) > 65)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая решает неравенство  $(x - a)/(bx) > 0$  относительно  $x$  для любых ненулевых чисел  $a$  и  $b$  ( $b \neq 0$ ,  $a \neq 0$ ), введённых с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

### ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ

```
var a,b,x: real;
begin
  readln(a,b,x);
  if b>0 then
    write ('x>',a,' или x <0')
  else
    if a > 0 then
      write('0 < x <', a)
    else
      write(a,'< x <0');
end.
```

**ПРОГРАММА  
НА БЕЙСИКЕ**

```
INPUT a, b, x
IF b > 0 THEN
PRINT "x>", a, " или x<0"
ELSE
IF a > 0 THEN
PRINT "0<x<", a
ELSE
PRINT a, "<x<0"
ENDIF
ENDIF
END
```

**ПРОГРАММА  
НА СИ**

```
void main(void)
{ float a,b,x;
scanf("%f%f%f", &a,&b,&x);
if (b>0)
printf("x>%f или x<0 ", a);
else
if (a>0)
printf("0<x<%f", a);
else
printf("%f<x<0", a);
}
```

Последовательно выполните три задания:

- 1) Приведите пример таких чисел  $a$ ,  $b$ ,  $x$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, какая часть программы является лишней.
  - 3) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
- 25
- 26
25. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм подсчёта максимального количества подряд идущих элементов, каждый из которых больше предыдущего, в целочисленном массиве длины 30.
  26. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 1, а во второй — 2 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче, или добавляет 4 камня в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого в одной из куч становится не менее 20 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

27. На вход программе подаются сведения об учениках некоторой средней школы. В первой строке сообщается количество учеников  $N$ , каждая из следующих  $N$  строк имеет следующий формат: <Фамилия> <Имя> <класс>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <класс> — год обучения (от 1 до 12) и заглавная буква (от «А» до «Я») без пробела. <Фамилия> и <Имя>, а также <Имя> <класс> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов Петр 10Б

Требуется написать программу на языке Паскаль или Бейсик, которая будет выводить на экран информацию о параллелях (годе обучения) с наибольшим числом учеников. Программа должна выводить на экран в первой строке количество учеников в искомых параллелях, а во второй строке — в порядке возрастания номера этих параллелей через пробел. Например:

100

1711

ВАРИАНТ 9

## **Часть 1**

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-00, Б-11, В-010, Г-011. Через канал связи передаётся сообщение: ГБВАВГ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность запишите в восьмеричной системе счисления.

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) DBCACD | 3) 7A13   |
| 2) 75023  | 4) 332023 |

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
1	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0

- Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
  - 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ;

символ «\*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

opis.xls  
zapis.xlsx  
propiska.xls  
zapiska.xml  
podpis.xlsx  
podpiska.xls

Определите, по какой из масок из них будет отобрана указанная группа файлов:

propiska.xls  
podpiska.xls

- 1) \*pis\*.xls    2) ?pis\*.xl\*    3) \*pis\*.x\*    4) \*pis?? .xls\*

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, **без пробелов, запятых и других дополнительных символов**. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 1027?

Ответ: \_\_\_\_\_

_____	_____	_____
-------	-------	-------

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

	A	B	C	D	E	F	Z
A		6	7	13			30
B	6		35	6			
C	7	35		2			
D	13	6	2		4	11	14
E				4		33	7
F				11	33		6
Z	30			14	7	6	

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

Ответ: \_\_\_\_\_

_____	_____	_____
-------	-------	-------

6. У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1,  
2. раздели на 3.

Выполняя первую из них, Делитель вычитает из числа на экране 1, а выполняя вторую, делит его на 3. Запишите порядок команд в программе получения из числа 49 числа 5, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

вычти 1

вычти 1

раздели на 3

раздели на 3

вычти 1,

которая преобразует число 20 в число 1.)

Ответ: \_\_\_\_\_

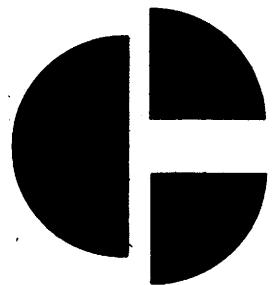
_____	_____	_____
-------	-------	-------

7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	3	6	
2	$= (B1 - A1)/2$	$= A1/2$	$= B1 - C1/2$

Какое целое число должно быть записано в ячейке С1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек А2:С2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 47     N = N + 1     S = S + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 47 do begin     n := n + 1;     s := s + 2 end;     write(n) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 47)     {         n = n + 1;         s = s + 2;     }     printf("%d", n); } </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 47 n := n + 1 s := s + 2 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.34 составляет 28800 бит/с. При помощи данного протокола необходимо передать файл размером 72000 байт. Определите время передачи файла в секундах.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Для передачи сигналов на флоте используются специальные сигнальные флаги, вывешиваемые в одну линию (порядок важен). Какое количество различных видов флагов необходимо иметь, чтобы при помощи последовательности из трёх флагов можно было передать 8 различных сигналов (флагов каждого вида — неограниченное количество, виды флагов в последовательности могут повторяться).

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(6)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 207.130.129.192

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	192	207	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_

13. В некоторой базе данных хранятся телефонные номера. Каждый телефонный номер состоит из 7 десятичных цифр. Каждая цифра кодируется отдельно с использованием минимального количества бит, необходимого для записи одной цифры. В базе данных запи-

сано 40 телефонных номеров. Какое количество байт памяти занимает база?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

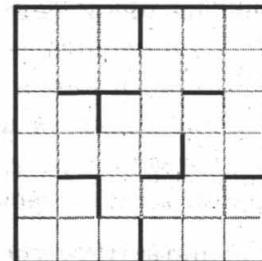
ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> влево

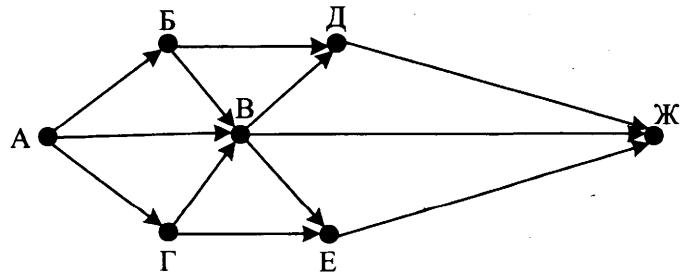
ПОКА <слева свободно> вверх

КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. В системе счисления с некоторым основанием число 57 записывается как 111. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_

17. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.  
Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ «|», а для логической операции «И» — «&».

1	барокко   классицизм
2	барокко   (классицизм & модерн)
3	(барокко & ампир)   (классицизм & модерн)
4	барокко   ампир   классицизм   модерн

Ответ: \_\_\_\_\_

18. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [27; 60]$  и  $Q = [45; 62]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что формула

$$((x \in P) \rightarrow ((x \in Q) \wedge \neg(x \in A))) \rightarrow \neg(x \in P))$$

истинна при любом значении переменной  $x$ , то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 9; 5; 2; 1; 6; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е.  $A[0] = 7$ ;  $A[1] = 9$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>c = 0 FOR i = 1 TO 9     IF A(i) &lt; A(0) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(0)         A(0) = t     ENDIF NEXT i</pre>	<pre>c := 0; for i := 1 to 9 do     if A[i] &lt; A[0] then         begin             c := c + 1;             t := A[i];             A[i] := A[0];             A[0] := t         end;</pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre>c = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++)     if (A[i] &lt; A[0])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[0];         A[0] = t;     }</pre>	<pre>с := 0 нц для i от 1 до 9     если A[i] &lt; A[0] то         с := с + 1         т := A[i]         A[i] := A[0]         A[0] := т     все кц</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 0.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a:=0; b:=1;   while x&gt;0 do   begin     a:=a+1;     b:=b*(x mod 10);     x:= x div 10   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

21

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -11: B = 11 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt;= R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x*x-25)*(x*x-25)+5 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x*x-25)*(x*x-25)+5 end;  begin     a := -11; b := 11;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &lt;= R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 2*(x*x-25)*(x*x-25)+5; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -11; b = 11;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &lt;= R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, M, R</p> <p>a := -11; b := 11</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt;= R</p> <p>то M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач:=2*(x*x-25)*(x*x-25)+5</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Утройтель две команды, которым присвоены номера:

22

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

23

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его.

Программа для Устроителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 31?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 23.** Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot x - 2 > 80) \rightarrow (x \cdot (x - 2) < 70)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

24

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 24.** Требовалось написать программу, которая решает неравенство  $(x + a)/(bx) < 0$  относительно  $x$  для любого ненулевого числа  $b$  и любого неотрицательного числа  $a$  и ( $a \geq 0, b \neq 0$ ), введённых с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

<b>ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ</b>	<pre>var a,b,x: real; begin   readln(a,b,x);   if a = 0 then     if b &gt; 0 then       write ('нет решений')     else       write('x &gt; 0 или x &lt;0')     else       write(-a,'&lt; x &lt;0');   end.</pre>
<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	<pre>INPUT a, b, x IF a = 0 THEN   IF b &gt; 0 THEN     PRINT "нет решений"   ELSE     PRINT "x&gt;0 или x&lt;0"   ENDIF ELSE   PRINT -a,"&lt;x&lt;0" ENDIF END</pre>

**ПРОГРАММА  
НА СИ**

```
void main(void)
{ float a,b,x;
scanf("%f%f%f", &a, &b, &x);
if (a==0)
if (b>0)
printf("нет решений");
else
printf("x>0 или x<0");
else
printf("%f<x<0",-a);
}
```

Последовательно выполните три задания:

- 1) Приведите пример таких чисел  $a$ ,  $b$ ,  $x$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, какая часть программы является лишней.
  - 3) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
25. Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм подсчёта максимального количества подряд идущих чётных элементов в целочисленном массиве длины 30.
26. Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй — 6 камней. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче, или добавляет 2 камня в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится не менее 24. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.
27. На вход программе подаются строчные английские буквы. Ввод этих символов заканчивается точкой (другие символы, отличные от «.» и букв «a»..«z», во входных данных отсутствуют; в программе на языке Бейсик символы можно вводить по одному в строке, пока не будет введена точка). Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет печатать буквы, встречающиеся во входной последовательности, в порядке увеличения частоты их встречаемости. Каждая буква должна быть распечатана один раз. Точка при этом не учитывается.

Если какие-то буквы встречаются одинаковое число раз, то они выводятся в алфавитном порядке. Например, пусть на вход подаются следующие символы:

baobaba.

В данном случае программа должна вывести

oab

25

26

27

## **ВАРИАНТ 10**

## **Часть 1**

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

**1 2 3 4**



2 3 4

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
1	0	0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
  - 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

3. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:  
символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ;  
символ «\*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

opis.doc  
zapis.docx  
propiska.docx  
zapiska.dot  
podpis.docx  
podpiska.doc

Определите, по какой из масок из них будет отобрана указанная группа файлов:

propiska.docx  
podpiska.doc

- 1) \*pis\*.doc
- 2) \*pis???.doc\*
- 3) \*pis\*.d\*
- 4) \*pis???.do\*

Ответами к заданиям 4–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 258?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

	A	B	C	D	E	F	Z
A		8	7	15			30
B	8		35	9			
C	7	35		6			
D	14	9	6		5	11	14
E				5		33	9
F				11	33		6
Z	30			14	9	6	

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. **возведи в квадрат,**
2. **умножь на 2.**

7

Выполняя первую из них, Квадратор возводит число на экране в квадрат, а выполняя вторую, умножает его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 72, содержащей не более 3 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 121 это программа

**возведи в квадрат  
умножь на 2  
возведи в квадрат,**  
которая преобразует число 2 в число 64.)

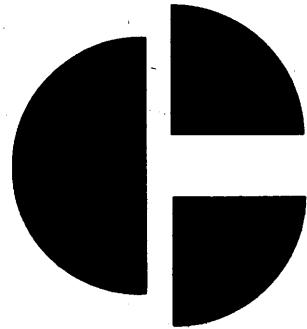
Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	6	
2	$=(B1 - A1)/4$	$= C1 - B1/4$	$= (B1 - A1)/2$

Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 47     N = N + 1     S = S + 3 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 47 do begin         n := n + 1;         s := s + 3 end;     write(n) end. </pre>

Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 47)     {         n = n + 1;         s = s + 3;     }     printf("%d", n); }</pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 47 n := n + 1 s := s + 3 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.34 составляет 28800 бит/с. При помощи данного протокола необходимо передать файл размером 90000 байт. Определите время передачи файла в секундах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в одном из трёх состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 20 различных сообщений?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(7)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_.

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 207.129.130.192

Маска: 255.255.224.0

13

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	192	207	224	255

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В велокроссе участвуют 112 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Сколько байт памяти было использовано устройством, после того как промежуточный финиш прошли 64 велосипедиста?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА < условие > команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

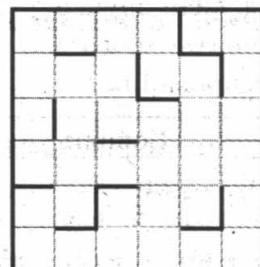
ПОКА < справа свободно > вверх

ПОКА < сверху свободно > влево

ПОКА < слева свободно > вниз

ПОКА < снизу свободно > вправо

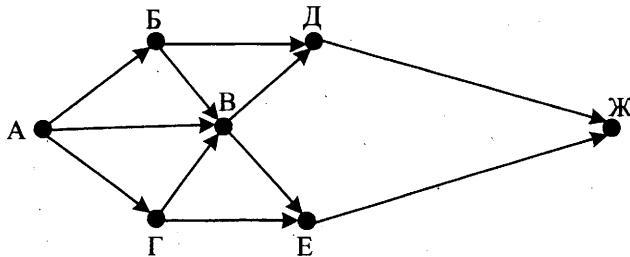
КОНЕЦ



Ответ: \_\_\_\_\_.

15

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

16. В системе счисления с некоторым основанием число 43 записывается как 111. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

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

1	<i>барокко   (классицизм &amp; ампир)</i>
2	<i>барокко   классицизм</i>
3	<i>(классицизм &amp; ампир)   (барокко &amp; модерн)</i>
4	<i>барокко   ампир   классицизм</i>

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [29; 70]$  и  $Q = [35; 97]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что формула

$$((x \in P) \rightarrow ((x \in Q) \wedge \neg(x \in A))) \rightarrow \neg(x \in P))$$

истинна при любом значении переменной  $x$ , то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 3; 4; 8; 7; 9; 5; 2; 0; 1 соответственно, т.е.  $A[0] = 6$ ;  $A[1] = 3$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> c = 0 FOR i = 1 TO 9     IF A(i) &lt; A(0) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(0)         A(0) = t     ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c := 0; for i := 1 to 9 do     if A[i] &lt; A[0] then begin     c := c + 1;     t := A[i];     A[i] := A[0];     A[0] := t end; </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre>c = 0; for (i = 1; i &lt;= 9; i++) {     if (A[i] &lt; A[0])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[0];         A[0] = t;     } }</pre>	<pre>с := 0 нц для i от 1 до 9 если A[i] &lt; A[0] то     с := с + 1     т := A[i]     A[i] := A[0]     A[0] := т все кц</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 0.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do     begin         a:=a+1;         b:=b*(x mod 10);         x:= x div 10     end;     writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -11: B = 11 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt;= R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5 end;  begin     a := -11; b := 11;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &lt;= R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 2*(x*x-16)*(x*x-16)+5; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -11; b = 11;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &lt;= R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, M, R</p> <p>a := -11; b := 11</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt;= R</p> <p>то M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач:=2*(x*x-16)*(x*x-16)+5</p> <p>кон</p>

Ответ: \_\_\_\_\_.

22. У исполнителя Устроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его.

Программа для Утроителя — это последовательность команд.  
Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 29?

Ответ: \_\_\_\_\_.

23. Каково наибольшее целое число  $x$ , при котором истинно высказывание  $(x \cdot (x + 1) > 75) \rightarrow (x \cdot x < 65)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

## Часть 2

Для записи ответов к заданиям этой части (24–27) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24. Требовалось написать программу, которая решает уравнение  $x^2 + c = 0$  относительно  $x$  для любого числа  $c$ , введённого с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

<b>ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ</b>	var c,x: real; begin readln(c,x); if c>0 then write('нет решений') else write('x=',sqrt(-c), ' или x=',-sqrt(-c)); end.
<b>ПРОГРАММА НА БЕЙСИКЕ</b>	INPUT c, x IF c>0 THEN PRINT "нет решений" ELSE PRINT "x=", SQR (-c) или x=",-SQR (-c) ENDIF END
<b>ПРОГРАММА НА СИ</b>	void main(void) { float c,x; scanf ("%f %f", &c, &x); if (c>0) printf("нет решений"); else printf("x=%f или x=%f", sqrt(-c), -sqrt(-c)); }

Последовательно выполните три задания:

- 1) Приведите пример таких чисел  $c$ ,  $x$ , при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  - 2) Укажите, какая часть программы является лишней.
  - 3) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её некорректной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)
25. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать значения от  $-20$  до  $20$  — сведения о температуре за каждый день ноября. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит максимальную температуру среди дней, когда были заморозки (то есть температура опускалась ниже нуля). Гарантируется, что хотя бы в один день ноября была отрицательная температура.  
Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
const N=30;  var a: array [1..N] of integer; i, j, max: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.	N=30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MAX AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END
СИ	Естественный язык
#include <stdio.h> #define N 30 void main(void) {int a[N]; int i, j, max; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }	Объявляем массив А из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива А с 1-го по 30-й. ...

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (указите название и используемую версию языка программирования,

**26**

например, Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать переменные, аналогичные переменным, используемым в алгоритме, записанном на естественном языке, с учетом синтаксиса и особенностей используемого вами языка программирования.

- 26.** Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 2, а во второй — 3 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или удваивает число камней в какой-то куче, или добавляет 3 камня в какую-то кучу.

Выигрывает игрок, после хода которого в одной из куч становится не менее 15 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Как должен ходить выигрывающий игрок? Ответ обоснуйте.

**27**

- 27.** На автозаправочных станциях (АЗС) продаётся бензин с маркировкой 92, 95 и 98. В городе  $N$  был проведён мониторинг цены бензина на различных АЗС.

Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять для бензина с маркировкой 92, на какой АЗС его продают по второй по минимальности цене (считается, что самой низкой цене потребители не доверяют), а если таких АЗС несколько, то выдаётся только количество таких АЗС. Если все АЗС, у которых 92-й бензин есть, продают его по одной и той же цене, то эта цена считается искомой, и выдаётся либо число таких АЗС, когда их несколько, либо конкретная АЗС, если она одна. Гарантируется, что хотя бы одна АЗС 92-й бензин продаёт.

На вход программе сначала подаётся число данных о стоимости бензина  $N$ . В каждой из следующих  $N$  строк находится информация в следующем формате: <Компания> <Улица> <Марка> <Цена> где <Компания> — строка, состоящая не более чем из 20 символов без пробелов, <Улица> — строка, состоящая не более чем из 20 символов без пробелов, <Марка> — одно из чисел — 92, 95 или 98, <Цена> — целое число в диапазоне от 1000 до 3000, обозначающее стоимость одного литра бензина в копейках. <Компания> и <Улица>, <Улица> и <Марка>, а также <Марка> и <цена> разделены ровно одним пробелом. Пример входной строки:

СуперБенз Цветочная 92 1950

Программа должна выводить через пробел Компанию и Улицу искомой АЗС или их количество, если искомых вариантов несколько. Пример выходных данных:

Бензинчик Перспективная

Второй вариант выходных данных:

# Решение заданий варианта 1

## Часть 1

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-100, Б-111, В-110, Г-0. Через канал связи передаётся сообщение: ВАБГАВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

- 1) D3A6                            3) 6A3D  
2) 69D3                            4) CABDAC

### Решение

Запишем исходную последовательность ВАБГАВ в указанном коде:

110 100 111 0 100 110

Разобьём получившуюся последовательность двоичных цифр на тетрады (справа налево):

1101 0011 1010 0110

Запишем тетрады двоичных цифр как шестнадцатеричные цифры: D3A6

Ответ: 1

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	F
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$   
3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$   
4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$

### Решение

Так как выражение истинно при двух различных наборах значений переменных  $x$ , варианты ответа 1 и 3 отпадают как содержащие только операции конъюнкции. Дизъюнкция ложна только тогда, когда значения всех переменных ложны. Таким образом, надо проверять значения переменных в первой строке таблицы. Вариант 2 отбрасывается сразу же, так как  $\neg x_1$  при значении  $x_1=0$  даст «1» и дизъюнкция будет истинна. Остаётся вариант ответа 4. Проверив значения всех 7 переменных, убеждаемся, что первая дизъюнкция будет ложной.

Ответ: 4

3. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:  
символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ;  
символ «\*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

fedot.xls  
msdos.xlsx  
london.xls  
fedot.xml  
odor.xlsx  
sdoba.xls

Определите, по какой из масок из них будет отобрана указанная группа файлов:

fedot.xls  
msdos.xlsx  
odor.xlsx  
london.xls

- 1) ?do\*.xls      3) \*do\*.x\*  
2) ?\*do?.xls\*      4) ?do?.xls\*

**Решение**

В выбранных файлах после подстроки «do» в имени файла находится ровно один символ, а перед этой подстрокой — различное количество символов (1, 2 и 3 символа). Расширение файла начинается с подстроки «xl», после которой следует в половине случаев 2 символа, а в другой половине — 1 символ. Таким образом, подходящая маска: «\*do?.xl\*». Такой маски в списке ответов нет, но есть эквивалентная для данного набора файлов «?\*do?.xls\*».

При решении задач такого типа надо обращать внимание не только на отобранные файлы, но также и на особенности названий тех, что не были отобраны. Файл «fedot.xml» не будет отобран, так как второй символ в расширении — «m», а не «l», как в маске. Файл «sdoba.xls» не будет отобран, так как в его имени после подстроки «do» находится 2 символа, а не 1, как во всех остальных файлах.

**Ответ:** 2

4. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 516?

**Решение**

Число 516 можно представить в виде суммы:  $516 = 512 + 4 = 2^9 + 2^2$ . Таким образом, в двоичной записи этого числа 10 цифр, из которых 2 единицы и 8 значащих нулей.

$$516_{10} = 1000000100_2$$

**Ответ:** 2

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

	A	B	C	D	E	F
A		3			29	
B	3		11	3	8	
C		11			4	
D		3			2	
E	29	8	4	2		7
F						

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

**Решение**

В пункт F построена дорога только из пункта Е, поэтому надо искать кратчайший путь из пункта А в пункт Е. Прямая дорога из А в Е имеет протяжённость 29 км, а через пункты В и Д совокупная протяжённость пути из А в Е составит  $3 + 3 + 2 = 8$  км. Прибавим к этому расстояние от Е до F (7 км) и получим общую протяжённость маршрута  $8 + 7 = 15$  км.

**Ответ:** 15

6. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3,
2. умножь на 4.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, умножает его на 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 2 числа 104, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа 11221 — это программа

прибавь 3  
прибавь 3  
умножь на 4  
умножь на 4  
прибавь 3,

которая преобразует число 1 в число 115.)

**Решение**

Подобного рода задачу проще решать «с конца». При делении 104 на 4 получается 26. При вычитании двух троек получается 20, которое при делении на 4 дает 5. Таким образом, программа

прибавь 3  
умножь на 4  
прибавь 3  
прибавь 3  
умножь на 4

преобразует число 2 в число 104. Запишем ответ в указанном коде: 12112.

**Ответ:** 12112

7. В электронной таблице значение формулы =СУММ(D2:D4) равно 16. Чему равно значение ячейки D1, если значение формулы =СРЗНАЧ(D1:D4) равно 5?

**Решение**

Если среднее арифметическое значений четырёх ячеек равно 5, то их сумма равна  $4 \cdot 5 = 20$ . Если сумма трёх ячеек диапазона равна 16, то значение четвёртой легко вычисляется:  $20 - 16 = 4$ .

**Ответ:** 4

8. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S &lt;= 25     N = N + 1     S = S + 4 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 25 do begin     n := n + 1;     s := s + 4 end;     write(n) end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int n, s;     n = 0;     s = 0;     while (s &lt;= 25)     {         n = n + 1;         s = s + 4;     }     printf("%d", n); } </pre>	<u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 0 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 25     n := n + 1     s := s + 4 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u>

### Решение

В цикле значение переменной *s* увеличивается на 4, значение переменной *n* — на 1. Последнее значение *s*, при котором начнётся исполнение цикла, равно 24. После завершения цикла, перед оператором вывода значения переменной *n*, значение переменной *s* будет равно 28, а переменной *n* — в 4 раза меньше.

**Ответ:** 7

9. Скорость передачи данных модемом по протоколу V.92 составляет 56000 бит/с. Передача файла при помощи данного протокола заняла 10 секунд. Определите размер файла в байтах.

### Решение

В байте 8 бит. За секунду по протоколу V.92 передаётся 7000 байт. За десять секунд передаётся 70000 байт.

**Ответ:** 70000

10. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов можно закодировать, используя код Морзе длиной в три или четыре сигнала (точек или тире)?

**Решение**

С помощью 3 двоичных сигналов (точка/тире) можно закодировать  $8 (2^3)$  различных символов, с помощью 4 двоичных сигналов — 16 символов. Всего можно закодировать  $24 \cdot (16 + 8)$  символа.

**Ответ:** 24

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$
$$F(n) = F(n-1) + n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

**Решение**

Запишем значение функции  $F$  для первых пяти натуральных чисел:

$$F(1) = 1$$
$$F(2) = 1 + 2 = 3$$
$$F(3) = 3 + 3 = 6$$
$$F(4) = 6 + 4 = 10$$
$$F(5) = 10 + 5 = 15$$

Нетрудно заметить, что  $F(n) = 1 + 2 + \dots + n$

**Ответ:** 15

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 130.192.129.131  
Маска: 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	128	129	130	131	192	224	255

**Решение**

Число 255 в двоичной системе записывается как 8 единиц:  $255_{10} = 1111111_2$ . Поразрядная конъюнкция любого числа, меньшего 255, с числом 255 даст исходное число. Наоборот, поразрядная конъюнкция любого числа с нулем даст ноль. Осталось произвести конъюнкцию чисел 129 и 192. Запишем их в двоичной системе.  $129_{10} = 10000001_2$ ;  $192_{10} = 11000000_2$ . При поразрядной конъюнкции единица записывается только в том случае, если у обоих чисел в соответствующем разряде стоит единица. В данном случае

это только один старший разряд.  $10000000_2 = 128_{10}$ . Адрес сети: 130.192.128.0. Осталось только по таблице записать буквенные обозначения элементов адреса.

*Ответ:* DFBA

13. В велокроссе участвуют 60 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 40 велосипедистов? В ответе запишите только количество байт сообщения.

*Решение*

Для записи 60 возможных сообщений в двоичном коде требуется как минимум 6 бит, так как  $32 < 60 < 64$ , то есть  $2^5 < 60 < 2^6$ . То есть номер велосипедиста записывается с использованием 6 бит. Для записи 40 номеров потребуется  $6 \cdot 40 = 240$  бит или  $240/8 = 30$  байт.

*Ответ:* 30

14. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх  $\uparrow$ , вниз  $\downarrow$ , влево  $\leftarrow$ , вправо  $\rightarrow$ .

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

*Цикл*

**ПОКА < условие > команда**

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

**НАЧАЛО**

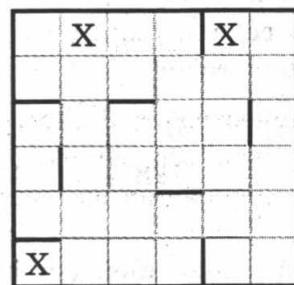
**ПОКА < справа свободно > вправо**

**ПОКА < снизу свободно > вниз**

**ПОКА < слева свободно > влево**

**ПОКА < сверху свободно > вверх**

**КОНЕЦ**

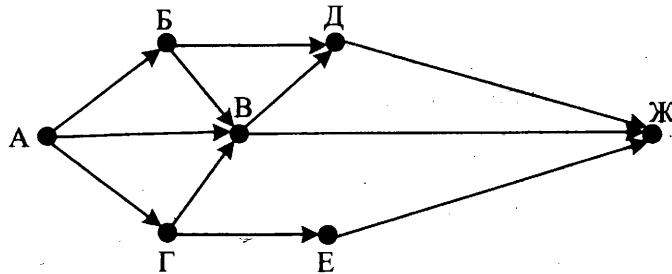


*Решение*

На рисунке обозначены клетки, удовлетворяющие условию.

*Ответ:* 3

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



**Решение**

Из городов Д и Е в пункт Ж дорога единственная. Из пункта В в Ж можно попасть двумя путями: напрямую и через Д. Из пункта Г в Ж ведут 3 дороги: единственная через Е и два пути через город В. Аналогично из Б в Ж можно попасть 3 путями.

Чтобы определить, сколько путей из пункта А в пункт Ж, надо сложить количества путей в пункт Ж из тех городов, куда идут дороги из пункта А:  $3(\text{Б}) + 2(\text{В}) + 3(\text{Г}) = 8$ .

**Ответ:** 8

16. Запись десятичного числа в системах счисления с основаниями 3 и 7 в обоих случаях имеет последней цифрой 0. Какое минимальное натуральное десятичное число удовлетворяет этому требованию?

**Решение**

Последняя цифра 0 в записи числа означает, что оно делится на основание системы счисления нацело. Минимальное число, делящееся нацело на 7 и на 3, равно  $21(3 \cdot 7)$ .

**Ответ:** 21

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Фрегат   Эсминец	3400
Фрегат & Эсминец	900
Эсминец	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Фрегат?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

**Решение**

При запросе с операцией «или» поисковая система найдёт страницы, на которых присутствуют оба слова, а также страницы, на которых присутствует только одно слово, первое или второе, но нет другого. Система нашла 900 тысяч страниц с обоими словами, а также 2100 тысяч страниц, где есть слово «Эсминец». В их число входят также страницы, где есть оба слова. Получается, что на  $3400 - 2100 = 1300$  тысячах страниц

есть слово «Фрегат», но нет слова «Эсминец», а всего слово «Фрегат» встречается на  $1300+900=2200$  тысячах страниц.

**Ответ:** 2200

18. Сколько существует натуральных чисел  $Y$ , для которых истинно высказывание  $(Y < 11) \vee (Y > 15) \rightarrow (Y < 4)$ ?

**Решение**

Импликация ложна, только если первое выражение истинно, а второе ложно. Во всех остальных случаях импликация истинна. Первое выражение ложно для всех  $11 \leq Y \leq 15$  и истинно для всех остальных значений  $Y$ . Второе выражение истинно при  $Y < 4$  и ложно для всех  $Y \geq 4$ . Следовательно, импликация истинна при  $Y < 4$  или при  $11 \leq Y \leq 15$ . Существует три натуральных числа, которые меньше 4 (1, 2, 3). На отрезке  $[11;15]$  лежат 5 натуральных чисел (11, 12, 13, 14, 15). Таким образом, условию удовлетворяют 8 натуральных чисел.

**Ответ:** 8

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6; 9; 7; 2; 1; 5; 0; 3; 4; 8 соответственно, т.е.  $A[0] = 6$ ;  $A[1] = 9$  и т.д.

Определите значение переменной  $c$  после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre> c = 0 FOR i = 0 TO 8     IF A(i) &lt; A(i + 1) THEN         c = c + 1         t = A(i)         A(i) = A(i + 1)         A(i + 1) = t     ENDIF NEXT i </pre>	<pre> c := 0; for i := 0 to 8 do     if A[i] &lt; A[i + 1] then         begin             c := c + 1;             t := A[i];             A[i] := A[i + 1];             A[i + 1] := t         end; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> c = 0; for (i = 0; i &lt;= 8; i++)     if (A[i] &lt; A[i + 1])     {         c++;         t = A[i];         A[i] = A[i + 1];         A[i + 1] = t;     } </pre>	<pre> c := 0 нц для i от 0 до 8     если A[i] &lt; A[i + 1] то         c := c + 1         t := A[i]         A[i] := A[i + 1]         A[i + 1] := t     все кц </pre>

### **Решение**

Необходимо проанализировать алгоритм и ответить на два вопроса:

- 1) В каком случае и каким образом изменяется значение переменной *c*?
- 2) Что происходит с элементами массива сразу после изменения переменной *c*?

Видно, что первоначально значение переменной *c* равно нулю. В цикле сравниваются пары элементов. В том случае, если предшествующий элемент меньше последующего, значение переменной *c* увеличивается на единицу, а элементы меняются местами. В данном массиве это произойдёт 6 раз: поменяются местами 6 и 9, 6 и 7, 1 и 5, 0 и 3, 0 и 4, 0 и 8. Таким образом, переменная *c* после выполнения алгоритма будет иметь значение 6.

**Ответ:** 6

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число *x*, этот алгоритм печатает два числа: *a* и *b*. Укажите наибольшее из таких чисел *x*, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 21.

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=1 WHILE X &gt; 0     A = A+1     B = B*(X MOD 10)     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B </pre>	<pre> var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do     begin         a:=a+1;         b:=b*(x mod 10);         x:= x div 10     end;     writeln(a); write(b); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; void main() {     int x, a, b;     scanf("%d", &amp;x);     a=0; b=1;     while (x&gt;0){         a=a+1;         b=b*(x%10);         x= x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); } </pre>	<pre> алг нач     цел x, a, b     ввод x     a:=0; b:=1     нц пока x&gt;0         a:=a+1         b:=b*mod(x,10)         x:=div(x,10)     кц     вывод a, нс, b кон </pre>

### **Решение**

В переменной *a* накапливается количество цифр в десятичной записи числа *x*, в переменной *b* — произведение десятичных цифр. Максимальное двузначное число, произведение десятичных цифр которого составляет 21 ( $3 \cdot 7$ ), равно 73.

**Ответ:** 73

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 10 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &lt; R THEN         M = T         R = F(T)     ENDIF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 16*(x-8)*(x-8) END FUNCTION </pre>	<pre> var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 16*(x-8)*(x-8) end; begin     a := -10; b := 10;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t)&lt;R) then begin             M := t;             R := F(t)         end     end;     write(M); end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> #include&lt;stdio.h&gt; int F(int x) {     return 16*(x-8)*(x-8); } void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 10;     M = a; R = F(a);     for (t=a; t&lt;=b; t++) {         if (F(t)&lt;R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); } </pre>	<p>алг</p> <p>нач</p> <p>цел a, b, t, R, M</p> <p>a := -10; b := 10</p> <p>M := a; R := F(a)</p> <p>нц для t от a до b</p> <p>если F(t) &lt; R</p> <p>то</p> <p>M := t; R := F(t)</p> <p>все</p> <p>кц</p> <p>вывод M</p> <p>кон</p> <p>алг цел F(цел x)</p> <p>нач</p> <p>знач := 16*(x-8)*(x-8)</p> <p>кон</p>

### Решение

Проанализировав текст программы, мы видим, что она ищет минимальное значение функции  $16(x-8)^2$  на отрезке  $[-10, 10]$ . Очевидно, что это значение  $F(8)=0$ . В переменной M хранится значение аргумента, при котором функция приобретает минимальное значение, в переменной R — значение минимума функции. Поскольку печатается значение M, будет напечатано число 8.

**Ответ:** 8

22. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Программа для Удвоителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 7 преобразуют в число 21?

**Решение**

Числа 8, 9, 10, 11, 12, 13 получаются из числа 7 единственным образом: постепенным прибавлением единиц. Число 14 из числа 7 можно получить двумя способами: либо прибавлением единиц, либо удвоением числа 7. Число 15 из числа 14 получается единственным образом, а из числа 7 двумя: последовательным прибавлением единиц или удвоением числа 7 и прибавлением единицы. Число 16 можно получить тремя способами: либо удвоением числа 8 (которое получается из 7 единственным способом), либо прибавлением единицы к числу 15 (получаемому двумя способами). Аналогично продолжая рассуждения, мы видим, что до числа 27 при каждом чётном числе количество программ увеличивается на единицу, а при нечётном числе увеличения не происходит. Построим таблицу, в которой запишем число программ ( $S$ ), которыми можно получить с помощью Удвоителя число  $n$  из числа 7:

$n$	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
$S$	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6

**Ответ:** 5

23. Каково наименьшее натуральное число  $x$ , при котором истинно высказывание

$$(x \cdot (x - 1) < 99) \rightarrow ((x - 1) \cdot (x - 1) > 80)?$$

**Решение**

Как уже говорилось выше, импликация ложна, только если первое выражение истинно, а второе ложно. Во всех остальных случаях импликация истинна. Первое выражение должно для всех натуральных  $x > 10$  и истинно для всех натуральных  $x < 11$ . Второе выражение истинно для всех натуральных  $x > 9$  и ложно для всех натуральных  $x < 10$ . Следовательно, данная импликация истинна для всех натуральных  $x > 9$ . Наименьшее число, соответствующее этому условию,  $x = 10$ .

**Ответ:** 10

## ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 1

Задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант 1	1	4	2	2	15	12112	4	7	70000	24	15
Вариант 2	4	2	1	3	17	1121	8	9	5	27	21
Вариант 3	4	1	1	7	19	12221	20	4	10	4	6
Вариант 4	3	3	3	1	20	2221	5	4	35000	32	6
Вариант 5	3	4	2	1	18	2121	21	6	105000	128	10
Вариант 6	4	2	2	9	22	12112	7	7	15	243	24
Вариант 7	2	1	4	1	24	212	3	12	21000	81	20
Вариант 8	1	3	4	1	24	1222	2	10	140000	2	30
Вариант 9	2	1	4	3	20	1212	6	24	20	2	720
Вариант 10	3	4	2	2	27	212	2	16	25	3	5040

Задания	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Вариант 1	DFBA	30	3	8	21	2200	8	6	73	8	5	10
Вариант 2	EFBA	150	3	8	28	5000	12	6	53	6	6	7
Вариант 3	FDBA	8192	2	5	6	4123	1	91	11	0	3	6
Вариант 4	FEBA	16384	3	4	4	3412	1	40	2	0	3	7
Вариант 5	CDEA	9	3	6	3	1000	6	99	88	8	10	8
Вариант 6	DCEA	21	1	4	6	1600	4	199	55	6	13	10
Вариант 7	CDEA	700	3	6	194	3600	20	7	77	-4	4	9
Вариант 8	DCEA	180	2	4	1020	6200	5	8	99	-5	4	8
Вариант 9	FDBA	140	1	11	7	3214	15	4	90	5	17	9
Вариант 10	FCBA	56	4	8	6	3124	35	3	10	4	14	8

## РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2

### Общие указания к заданию 24

Как показывает практика, обычно авторы задания закладывают в программу две ошибки: математическую и программистскую. Математическая ошибка заключается либо в том, что программа не учитывает периодичность функции (в варианте 1, например, для точки с координатой  $(6,28; -0,5)$  программа выдаст «принадлежит»), либо в использовании условий нестрогого неравенства вместо строгого (или наоборот). Программистская ошибка заключается в неправильно организованной проверке условия: ответ «не принадлежит» выдаётся далеко не для всех наборов входных данных, для которых он должен быть выдан. Первая ошибка исправляется введением дополнительного условия, вторая проще всего может быть исправлена заменой вложенных условных операторов на логическое выражение в условии.

Обратите внимание, что для верного ответа на первый вопрос достаточно указать любую подходящую пару исходных значений, независимо от причины, по которой программа выдаст неверный результат.

### Общие указания к заданию 25

Это задание проверяет знание учеником стандартных, изученных в школе алгоритмов и умение записать их формально на естественном языке или языке программирования. Обратите внимание, что формальное описание требует указания типов переменных, задания их начальных значений, параметров цикла и так далее, а также полного описания вывода результатов.

### Общие указания к заданию 26

В полном ответе на это задание должно быть обязательно указание выигрыша играющего игрока, его первого выигрышного хода и доказательство существования выигрышной стратегии при любом ответном ходе противника. То есть дерево игры не обязательно должно быть полным, но выигрышные стратегии должны быть описаны до конца.

### Общие указания к заданию 27

Ответом на это задание является работающая программа на известном экспертом (то есть широко распространённом) языке программирования. Обратите внимание, что в условии задачи содержатся требования к эффективности алгоритма. Как правило, эффективное решение задачи этого типа предполагает однократное чтение файла входных данных и не предусматривает хранение совокупности всех входных данных в памяти компьютера.

## Вариант 1

24. 1. Например,  $x = 0, y = 2$ . Подойдёт любая точка, у которой  $y > 0$  или  $y < -1$  или ( $y \leq 0$  и  $y \geq -1$  и  $y \leq \cos(x)$  и  $|x| \geq 3.14$ ).
2. Возможная доработка (Паскаль):

```
if (y<=0) and (y>=-1) and (y<=cos(x)) and (x>=-3.14) and (x<=3.14)
then write('принадлежит')
else write('не принадлежит')
```

Возможны и другие способы решения.

**25. Решение на естественном языке:**

Объявим константу  $N$ , равную числу элементов массива (30), целочисленные переменные  $s$  для хранения текущей суммы отрицательных элементов,  $m$  для подсчёта количества отрицательных переменных и  $i$  для хранения индекса просматриваемого элемента. Ввод значений в массив описывать не требуется, так как он задан. Присвоим  $s$  и  $m$  значение ноль. В цикле от первого (нулевого) до последнего ( $N$  или  $N - 1$ ) значения индекса совершим следующие действия.

Сравним с нулём значение текущего элемента массива. В случае, если значение текущего элемента меньше нуля, прибавим к текущему значению переменной  $s$  значение рассматриваемого элемента массива и увеличим значение переменной  $m$  на единицу.

По завершении цикла сравним значение переменной  $m$  с нулём (проверка наличия отрицательных элементов) и в случае, если значение  $m$  больше нуля, выводим значение переменной  $s$ , в ином случае выводим «Отрицательных элементов нет».

**Замечание:** можно обойтись без переменной  $m$ . В этом случае сообщение «Отрицательных элементов нет» выводится в случае, если значение  $s$  равно нулю.

*Примеры записи алгоритма на языках программирования:*

Бейсик	Паскаль	Си
<pre> N=30 DIM A(N), S, M, I AS INTEGER S=0 M=0 FOR I=1 TO N IF A(I) &lt; 0 THEN S = S + A(I) M = M + 1 ENDIF NEXT I IF M &gt; 0 THEN PRINT S ELSE PRINT "Отрицательных элементов нет" ENDIF END </pre>	<pre> const N=30; var a: array [1..N] of integer; s, m, i: integer; begin s := 0; m := 0; for i:= 1 to N do if a[i] &lt; 0 then begin s := s + a[i]; m := m + 1; end; if m &gt;0 then write (s) else write('Отрицательных элементов нет'); end. </pre>	<pre> void main(void) { const N=30; int array [N]; int s, m; s = 0; m = 0; for (int i=0;i&lt;N;i++) { if (array [i]&lt;0) { s+=array[i]; m++;} } if (m&gt;0) printf ("%d", s); else printf ("Отрицательных элемéтов нет"); } </pre>

- 26.** 1. а) Петя может выиграть, если  $S = 16, \dots, 47$ . Во всех этих случаях достаточно устроить количество камней. При меньших значениях  $S$  за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 47 камней.

- б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет  $S = 15$  камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 16 или 45 камней. В обоих случаях Ваня утраивает количество камней и выигрывает в один ход.
2. Возможные значения  $S$ : 5 и 14. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 15 камней: в первом случае утробением, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 16. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выиграет.
3. Возможное значение  $S$ : 13. После первого хода Пети в куче будет 14 или 39 камней. Если в куче станет 39 камней, Ваня утроит количество камней и выиграет первым

ходом. Ситуация, когда в куче 14 камней, уже разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом. В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом.

Положения после очередных ходов				
И.п.	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
13	<b>13+1=14</b>	<b>14+1=15</b>	<b>15+1=16</b>	<b>16*3=48</b>
			<b>15*3=45</b>	<b>45*3=135</b>
	<b>13*3=39</b>	<b>39*3=117</b>		

27. Программа верно читает входные данные, не запоминая их все, а сразу подсчитывая в массиве, хранящем 99 целых чисел согласно номерам школ, количество участников олимпиады из каждой школы. Затем ищется наибольший элемент в данном массиве, затем распечатываются номера соответствующих школ, одновременно подсчитывая их количество.

```

var nc:array[1..99] of integer;
p:1..99;
c:char;
i, k, N, max: integer;
begin
  readln(N);
  for i:=0 to 99 do nc[i]:=0;
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        read(c)
      until c=' ' {считана фамилия}
      repeat
        read(c)
      until c=' ' {считаны инициалы}
      readln(p);
      nc[p]:=nc[p]+1;
    end;
  max:=0;
  for i:=1 to 99 do
    if nc[i]>max then max:=nc[i];
  k:=0;
  for i:=1 to 99 do
    if nc[i]=max then
      begin
        writeln(i);
        k:=k+1
      end;
  writeln('Количество школ, приславших наибольшее число участников', k)
end.

```

## Вариант 2

- 24.** 1. Например,  $x = 1$ ,  $y = -1$ . Подойдёт любая точка, у которой  $y < 0$  или  $x < 0$  или ( $y \geq 0$  и  $y \leq \cos(x)$  и  $x > 1.575$ ).

2. Возможная доработка (Паскаль):

```
if (y>=0) and (x<=1.575) and (y<=cos(x)) and (x>=0)
then write('принадлежит')
else write('не принадлежит')
```

Возможны и другие способы решения.

- 25.** Решение на естественном языке:

Объявим константу  $N$ , равную числу элементов массива (30), целочисленные переменные  $p$  для хранения текущего произведения отрицательных элементов и  $i$  для хранения индекса просматриваемого элемента. Ввод значений в массив описывать не требуется, так как он задан. Присвоим  $p$  значение единицы. В цикле от первого (нулевого) до последнего ( $N$  или  $N - 1$ ) значения индекса совершим следующие действия.

Сравним с нулём значение текущего элемента массива. В случае, если значение текущего элемента меньше нуля, умножим текущее значение переменной  $p$  на значение рассматриваемого элемента массива.

По завершении цикла выводим значение переменной  $p$ .

*Примеры записи алгоритма на языках программирования:*

Бейсик	Паскаль	Си
<pre> N=30 DIM A(N), P, I AS INTEGER P = 1 FOR I=1 TO N IF A(I) &lt; 0 THEN P = P * A(I) ENDIF NEXT I PRINT P END </pre>	<pre> const N=30; var a: array [1..N] of integer; p, i: integer; begin p := 1; for i:= 1 to N do if a[i] &lt; 0 then p := p * a[i]; writeln (p); end. </pre>	<pre> void main(void) { const N=30; int array [N]; int p; p = 1; for (int i=0; i&lt;N; i++) { if (array [i]&lt;0) p= p * array[i]; } printf ("%d", p); } </pre>

- 26.** 1. а) Петя может выиграть, если  $S = 13, \dots, 38$ . Во всех этих случаях достаточно устроить количество камней. При меньших значениях  $S$  за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 38 камней.  
б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет  $S = 12$  камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 13 или 36 камней. В обоих случаях Ваня утраивает количество камней и выигрывает в один ход.
2. Возможные значения  $S$ : 4 и 11. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 12 камней: в первом случае утробием, во втором добавлением одного камня. Эта позиция разобрана в п. 1б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выиграет.
3. Возможное значение  $S$ : 10. После первого хода Пети в куче будет 11 или 30 камней. Если в куче станет 30 камней, Ваня устроит количество камней и выиграет первым ходом. Ситуация, когда в куче 11 камней, уже разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) выделены жирным шрифтом.

	Положения после очередных ходов			
И.п.	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
10	$10+1=11$	$11+1=12$	$12+1=13$	$13*3=39$
			$12*3=36$	$36*3=108$
	$10*3=30$	$30*3=90$		

27. Программа верно читает входные данные, не запоминая их все, а сразу подсчитывая в массиве, хранящем 99 целых чисел согласно номерам школ, количество участников олимпиады из каждой школы. Затем подсчитывается количество школ, приславших хотя бы одного участника, и вычисляется среднее количество участников от одной школы.

```

var nc:array[1..99] of integer;
p:1..99;
c:char;
i, k, N: integer;
begin
  readln(N);
  for i:=1 to 99 do nc[i]:=0;
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        read(c)
      until c=' ' ; {считана фамилия}
      repeat
        read(c)
      until c=' ' ; {считаны инициалы}
      readln(p);
      nc[p]:=nc[p]+1;
    end;
    k:=0;
    for i:=1 to 99 do
      if nc[i]>0 then k:=k+1;
    writeln('Среднее количество участников из одной школы', N/k)
  end.

```

## Вариант 5

24. 1)  $a = -1, b = 0, x = 0$ .

Значение  $x$  может быть не указано. Значение  $a$  может быть любым отрицательным числом. Также допустим ответ, что программа работает неправильно при любых отрицательных ( $a$  и  $b = 0$ ).

**2) Лишняя часть:**

не нужно вводить  $x$  с клавиатуры;  
верно: `readln(a, b)`.

**3) Возможная доработка:**

```

readln(a, b);
if b = 0 then
if a > 0 then
write('x > 0 или x < 0')
else
write('нет решений')
else
if a > 0 then
write('x > 0 или x <', -b)
else
write(-b, '< x < 0');

```

(могут быть и другие способы доработки).

- 25.** Введём целочисленную переменную `SumNeg` и целочисленную переменную `NumNeg`, в которые будем заносить соответственно сумму и число отрицательных элементов в просмотренной части массива, и присвоим им значение 0. В цикле до конца массива: проверяем, является ли очередной элемент отрицательным. Если да, то прибавляем его к `SumNeg` и увеличиваем счётчик `NumNeg` на единицу. По окончании цикла выводим `SumNeg/NumNeg`.

*Пример правильной и эффективной программы (на основе алгоритма, использующего однократный проход по массиву):*

На языке Паскаль	На языке Бейсик
<pre> Const N = 30; Var a:array [1..N] of integer; SumNeg, NumNeg, I: integer; begin   SumNeg := 0;   NumNeg := 0;   for I := 1 to N do     if a[I]&lt;0 then       begin         SumNeg := SumNeg + a[I];         NumNeg := NumNeg + 1;       end;   writeln (SumNeg/NumNeg); end. </pre>	<pre> N = 30 DIM I, SumNeg, NumNeg, A(N) AS INTEGER SumNeg=0 NumNeg=0 FOR I = 1 TO N   IF A(I)&lt;0 THEN     SumNeg = SumNeg + A(I)     NumNeg = NumNeg + 1   ENDIF NEXT I PRINT SumNeg/NumNeg END </pre>

- 26. Выигрывает второй игрок.**

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделённые запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры, в первой и второй кучах соответственно.

	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход		
Стартовая позиция	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (один из вариантов)	Пояснение	
6,5	12,5	12,10	24,10	72,10	Второй игрок выигрывает на четвёртом ходу, после любого ответа первого игрока, например, утроив число камней в самой большой куче	
			36,10	108,10		
			12,20	12,60		
			12,30	12,90		
	6,10	12,10	Те же варианты третьего-четвёртого ходов			
	18,5	54,5	Второй игрок выигрывает ответным ходом			
	6,15	6,45	Второй игрок выигрывает ответным ходом			

Таблица содержит *все возможные* варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

27. Программа считывает входные данные, сразу подсчитывая в массиве, хранящем 12 вещественных чисел, сумму температур в каждом из месяцев. Затем с использованием этого массива ищется максимальная среднемесячная температура. За дополнительный просмотр среднемесячных температур (их можно как запомнить в массиве, так и вычислить заново) распечатывается информация об искомых месяцах. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для частного случая (например, месяц с максимальной температурой единственен).

*Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:*

```

const d:array[1..12] of integer =
(31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31);
var m:array[1..12] of real;
max,t:real;
i,j:integer;
c1,c2:char;
begin
for j:=1 to 12 do
m[j]:=0;
for i:=1 to 365 do
begin
readln(c1,c1,c1,c1,c2,t);
j:=(ord(c1)-ord('0'))*10+
ord(c2)-ord('0');
m[j]:=m[j]+t
end;
max:=m[1]/d[1];
for j:=2 to 12 do
if m[j]/d[j] > max then
max:=m[j]/d[j];
for j:=1 to 12 do
if abs(m[j]/d[j]-max) < 0.0001
then writeln(j,' ',m[j]/d[j]:0:1)
end.

```

*Пример правильной программы на языке Бейсик:*

```
DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31  
DIM i, j, d(12) AS INTEGER  
DIM m(12)  
DIM dat AS STRING * 5  
FOR i = 1 TO 12  
    m(i) = 0  
    READ d(i)  
NEXT i  
FOR i = 1 TO 365  
    INPUT dat, t  
    j = (ASC(MID$(dat, 4, 1)) - ASC("0")) * 10 + ASC(MID$(dat, 5, 1)) - ASC("0")  
    m(j) = m(j) + t  
NEXT i  
max = m(1) / d(1)  
FOR j = 2 TO 12  
    IF m(j) / d(j) > max THEN max = m(j) / d(j)  
NEXT j  
FOR j = 1 TO 12  
    IF ABS(m(j) / d(j) - max) < .0001 THEN  
        PRINT j; " ";  
        PRINT USING "##.##"; m(j) / d(j)  
    ENDIF  
NEXT j  
END
```

## **Вариант 6**

- 24.** 1)  $a = 1, b = -1, x = 0$ .

Значение  $x$  может быть не указано. Значения  $a$  и  $b$  могут быть любыми ненулевыми числами с разными знаками. Ошибка программиста состоит в том, что программа работает неправильно при любых ненулевых  $a$  и  $b$ , имеющих разные знаки.

2) Лишняя часть:

не нужно вводить  $x$  с клавиатуры;  
верно: `readln(a, b)`.

3) Возможная доработка:

```
readln(a, b);  
if a = 0 then  
    if b = 0 then write('любое число')  
    else write('нет решений')  
else  
    if b/a > 0 then  
        write('x =', b/a, ' или x =', -b/a)  
    else  
        if b = 0 then write('x = 0')  
        else write('нет решений');  
(могут быть и другие способы доработки).
```

- 25.** Пример правильного описания алгоритма на русском языке.

Заводим переменную MaxNeg для хранения максимального количества подряд идущих отрицательных элементов и счётчик NumNeg для хранения числа отрицательных элементов в последней группе отрицательных элементов. Просматривая элементы массива, сравниваем очередной элемент с 0. Если очередной элемент массива оказывается неот-

рицательным, то сравниваем текущее значение счётчика NumNeg со значением переменной MaxNeg; если он больше, то заменяем значение переменной MaxNeg значением счётчика, при этом значение NumNeg обнуляется. Так повторяем до конца массива. В конце работы нужно еще раз сравнить значение счётчика со значением переменной MaxNeg и переопределить её, если счётчик больше.

*Пример правильной и эффективной программы* (на основе алгоритма, использующего однократный проход по массиву):

На языке Паскаль	На языке Бейсик
<pre> const N=30; var a:array[1..N] of integer; MaxNeg, NumNeg, i: integer; begin   MaxNeg:=0;   NumNeg:=0;   for i:=1 to N do   begin     if a[i]&lt;0 then NumNeg:=NumNeg+1     else begin       if NumNeg&gt; MaxNeg then         MaxNeg:=NumNeg;       NumNeg:=0;     end;   end;   if NumNeg&gt; MaxNeg then     MaxNeg:=NumNeg;   writeln(MaxNeg); end. </pre>	<pre> N=30 DIM i, MaxNeg, NumNeg, a(N) AS INTEGER MaxNeg=0 NumNeg=0 FOR i = 1 TO N IF a(i)&lt;0 THEN   NumNeg=NumNeg+1 ELSE   IF NumNeg&gt;MaxNeg THEN     MaxNeg=NumNeg   ENDIF.   NumNeg=0 ENDIF NEXT i IF NumNeg&gt;MaxNeg THEN   MaxNeg=NumNeg ENDIF PRINT MaxNeg END </pre>

## 26. Выигрывает второй игрок.

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделённые запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры в первой и второй кучах соответственно.

Стартовая позиция	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход	Пояснение
2,3	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (один из вариантов)	
		4,6	8,6	24,6	Второй игрок выигрывает на четвёртом ходу, после любого ответа первого игрока, например, устроив число камней в самой большой куче
			12,6	36,6	
			4,12	4,36	
			4,18	4,54	
	6,3	6,6	12,6	36,6	Второй игрок выигрывает на четвёртом ходу, после любого ответа первого игрока, например, устроив число камней в самой большой куче
			18,6	54,6	
			6,12	6,36	
			6,18	6,54	
2,6	6,6		Те же варианты третьего-четвёртого ходов		
2,9	2,27		Второй игрок выигрывает ответным ходом		

Таблица содержит *все возможные* варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

27. Программа читает входные данные, сразу подсчитывая минимальную длину встречающихся слов. За второй проход исходных данных производится замена букв латинского алфавита и печать расшифрованного сообщения.

*Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:*

```
var f:boolean;
i, k, min: integer;
c,cnew:char;
s:string;
begin
s:='';
min:=250; k:=0;
f:=false;
repeat
  read(c);
  s:=s+c;
  if f then {слово началось}
    if c in ['a'..'z','A'..'Z']
    then k:=k+1
    else begin
      if k<min then min:=k;
      f:=false
    end
  else {f=false}
    if c in ['a'..'z','A'..'Z']
    then begin f:=true; k:=1 end
  until c='.';
for i:=1 to length(s) do
begin
  cnew:=chr(ord(s[i])+min);
  case s[i] of
    'a'..'z':if cnew>'z' then write(chr(ord(cnew)-26))
    else write(cnew);
    'A'..'Z':if cnew>'Z' then write(chr(ord(cnew)-26))
    else write(cnew);
    else write(s[i])
  end;
end;
readln
end.
```

*Пример правильной программы на языке Бейсик:*

```
DIM i, j, min, k, f, a(26) AS INTEGER
DIM s AS STRING
INPUT s
i = 1
k = 0
min = 250
```

```

f = 0
WHILE NOT (MID$(s, i, 1) = ".")
    c$ = MID$(s, i, 1)
    IF f = 1 THEN
        IF (c$ >= "A") AND (c$ <= "Z") OR
            (c$ >= "a") AND (c$ <= "z") THEN
            k = k + 1
        ELSE IF k < min THEN min = k
            f = 0
        ENDIF
    ELSE
        IF (c$ >= "A") AND (c$ <= "Z") OR
            (c$ >= "a") AND (c$ <= "z") THEN
            f = 1: k = 1
        ENDIF
    ENDIF
    i = i + 1
WEND
IF k < min THEN min = k
FOR j = 1 TO i
    cnew$ = CHR$(ASC(MID$(s, j, 1)) + min)
    IF (MID$(s, j, 1) >= "a") AND (MID$(s, j, 1) <= "z") THEN
        IF cnew$ > "z" THEN
            PRINT (CHR$(ASC(cnew$) - 26));
        ELSE PRINT cnew$;
        ENDIF
    ELSE
        IF (MID$(s, j, 1) >= "A") AND (MID$(s, j, 1) <= "Z") THEN
            IF cnew$ > "Z" THEN
                PRINT (CHR$(ASC(cnew$) - 26));
            ELSE PRINT cnew$;
            ENDIF
        ELSE PRINT MID$(s, j, 1);
        ENDIF
    ENDIF
NEXT j
END

```

## Вариант 7

24. 1) Пример:  $x = -2, y = 1$ .

Любая пара  $(x, y)$ , для которой выполняется:  $x > 1.5$  или ( $y \geq 0$  и  $x < 0$  и  $y \leq x^2$ ) или  $y > x^2$ .

- 2) Возможная доработка (Паскаль):

```

if (y <= x*x) and (x <= 1.5) and (y >= 0) and (x >= 0) then
    write('принадлежит')
else

```

```
    write('не принадлежит');
```

(могут быть и другие способы доработки).

**25. Пример правильного описания алгоритма на русском языке.**

Введём целочисленные переменные MaxEv и MaxOdd, в которые будем заносить соответственно значения максимального чётного и максимального нечётного элемента в просмотренной части массива, и присвоим им начальное значение 0. В цикле до конца массива: проверяем, является ли очередной элемент чётным. Если да, то сравниваем его с MaxEv, если он больше, заносим его значение в переменную MaxEv. Если же элемент нечётен, то сравниваем его с MaxOdd, если он больше, заносим его значение в переменную MaxOdd. По окончании цикла выводим разность MaxEv-MaxOdd.

Для определения чётности значения элемента массива можно воспользоваться либо стандартной функцией (if not odd (a[I]) then...), либо операцией определения остатка от деления на 2 (if a[I] mod 2 = 0 then...), либо, как приведено в программе ниже, операцией целочисленного деления.

*Пример правильной и эффективной программы* (на основе алгоритма, использующего однократный проход по массиву):

На языке Паскаль	На языке Бейсик
<pre> Const N = 30; Var a:array [1..N] of integer; MaxEv, MaxOdd, I: integer; begin   MaxEv := 0;   MaxOdd := 0;   for I := 1 to N do   begin     if (a[I] div 2)*2 = a[I] then     begin       if a[I] &gt; MaxEv then         MaxEv := a[I];       end       else       if a[I] &gt; MaxOdd then         MaxOdd := a[I];       end;       writeln (MaxEv- MaxOdd);     end.   </pre>	<pre> N = 30 DIM I, MaxEv, MaxOdd, A(N) AS INTEGER MaxEv = 0 MaxOdd = 0 FOR I = 1 TO N IF (A(I)\2)*2 = A(I) THEN IF A(I) &gt; MaxEv THEN   MaxEv = A(I) ENDIF ELSE IF A(I) &gt; MaxOdd THEN   MaxOdd = A(I) ENDIF ENDIF NEXT I PRINT MaxEv- MaxOdd END </pre>

**26. Выигрывает второй игрок.**

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишок на каждом этапе игры.

	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход
Стартовая позиция	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход, один из вариантов)
3,-5	3,0	6,0	9,0	12,0
			6,4	9,4
			6,5	9,5
	3,-1	3,3	6,3	9,3
			3,7	6,7
			3,8	6,8
	6,-5	9,-5	Второй игрок выигрывает ответным ходом	

Таблица содержит *все возможные* варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

27. Программа читает входные данные, сразу подсчитывая минимальную длину встречающихся слов. За второй проход исходных данных производится замена букв латинского алфавита и печать расшифрованного сообщения. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для частного случая (например, для строчных английских букв и без циклического сдвига).

*Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:*

```
var f:boolean;
i, k, min: integer;
c,cnew:char;
s:string;
begin
s:='';
min:=250; k:=0;
f:=false;
repeat
read(c);
s:=s+c;
if f then {слово началось}
if c in ['a'..'z','A'..'Z']
then k:=k+1
else begin
if k<min then min:=k;
f:=false
end
else {f=false}
if c in ['a'..'z','A'..'Z']
then begin f:=true; k:=1 end
until c '.';
for i:=1 to length(s) do
begin
cnew:=chr(ord(s[i])-min);
case s[i] of
'a'..'z':if cnew<'a' then write(chr(ord(cnew)+26))
else write(cnew);
'A'..'Z':if cnew<'A' then write(chr(ord(cnew)+26))
else write(cnew);
else write(s[i])
end;
end;
readln
end.
```

**Пример правильной программы на языке Бейсик:**

```
DIM i, j, min, k, f, a(26) AS INTEGER
DIM s AS STRING
INPUT s
i = 1
k = 0
min = 250
f = 0
WHILE NOT (MID$(s, i, 1) = ".")
c$ = MID$(s, i, 1)
IF f = 1 THEN
IF (c$ >= "A") AND (c$ <= "Z") OR
(c$ >= "a") AND (c$ <= "z") THEN
k = k + 1
ELSE IF k < min THEN min = k
f = 0
ENDIF
ELSE
IF (c$ >= "A") AND (c$ <= "Z") OR
(c$ >= "a") AND (c$ <= "z") THEN
f = 1: k = 1
ENDIF
ENDIF
i = i + 1
WEND
IF k < min THEN min = k
FOR j = 1 TO i
cnew$ = CHR$(ASC(MID$(s, j, 1)) - min)
IF (MID$(s, j, 1) >= "a") AND (MID$(s, j, 1) <= "z") THEN
IF cnew$ < "a" THEN
PRINT (CHR$(ASC(cnew$) + 26));
ELSE PRINT cnew$;
ENDIF
ELSE
IF (MID$(s, j, 1) >= "A") AND (MID$(s, j, 1) <= "Z") THEN
IF cnew$ < "A" THEN
PRINT (CHR$(ASC(cnew$) + 26));
ELSE PRINT cnew$;
ENDIF
ELSE PRINT MID$(s, j, 1);
ENDIF
ENDIF
NEXT j
END
```

**Вариант 8**

24. 1)  $a = -1, b = 1, x = 0$ .

Значение  $x$  может быть не указано. Значение  $a$  может быть любым отрицательным числом, значение  $b$  — любым положительным. Также допустим ответ, что программа работает неправильно при любых положительных  $b$  и отрицательных  $a$ .

**2) Лишняя часть:**

не нужно вводить  $x$  с клавиатуры;  
верно: `readln(a, b)`.

**3) Возможная доработка:**

```

readln(a, b);
if b > 0 then
if a > 0 then
write('x > ', a, ' или x < 0')
else
write('x < ', a, ' или x > 0')
else
if a > 0 then
write('0 < x < ', a)
else
write(a, ' < x < 0');

```

(могут быть и другие способы доработки).

**25. Пример правильного описания алгоритма на русском языке.**

Заводим переменную `MaxIncr` для хранения максимального количества подряд идущих в порядке возрастания элементов и счётчик `NumIncr` для хранения числа элементов в последней группе возрастающих элементов. Просматривая элементы массива, сравниваем очередной элемент со следующим за ним. Если очередной элемент массива оказывается не меньше следующего, то сравниваем текущее значение счётчика со значением переменной `MaxIncr`; если он больше, то заменяем значение переменной `MaxIncr` значением счётчика, при этом значение `NumIncr` обнуляется. Так повторяем до конца массива. В конце работы нужно ещё раз сравнить значение счётчика со значением переменной `MaxIncr` и переопределить её, если счётчик больше.

*Пример правильной и эффективной программы (на основе алгоритма, использующего однократный проход по массиву):*

На языке Паскаль	На языке Бейсик
<pre> const N = 30; var a:array[1..N] of integer; MaxIncr, NumIncr, i: integer; begin   MaxIncr:=0;   NumIncr:=0;   for i:=1 to N-1 do   begin     if a[i]&lt;a[i+1] then       NumIncr:=NumIncr+1;     else begin       if NumIncr&gt; MaxIncr then         MaxIncr:=NumIncr;       NumIncr:=0;     end;   end;   if NumIncr&gt; MaxIncr then     MaxIncr:=NumIncr;   writeln(MaxIncr); end. </pre>	<pre> N = 30 DIM i, MaxIncr, NumIncr, a(N) AS INTEGER MaxIncr=0 NumIncr=0 FOR i = 1 TO N-1 IF a(i)&lt;a(i+1) THEN   NumIncr=NumIncr+1 ELSE   IF NumIncr&gt;MaxIncr THEN     MaxIncr=NumIncr   ENDIF   NumIncr=0 ENDIF NEXT i IF NumIncr&gt;MaxIncr THEN   MaxIncr=NumIncr ENDIF PRINT MaxIncr END </pre>

**26. Выигрывает второй игрок.**

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделённые запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры в первой и второй кучах соответственно.

	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход	
Стартовая позиция	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрышный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (один из вариантов)	Пояснение
1,2	3,2	3,6	9,6	27,6	Второй игрок выигрывает на четвёртом ходу, после любого ответа первого игрока, например, утроив число камней в самой большой куче
			7,6	21,6	
			3,18	3,54	
			3,10	3,30	
	5,2	5,6	15,6	45,6	Второй игрок выигрывает на четвёртом ходу после любого ответа первого игрока, например, утроив число камней в самой большой куче
			9,6	27,6	
			5,18	5,54	
			5,10	5,30	
	1,6	3,6 или 5,6	Те же варианты третьего-четвёртого ходов		

Таблица содержит *все возможные* варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

**27. Программа должна верно читать входные данные, не запоминая их все, а сразу подсчитывая в массиве, хранящем 12 целых чисел, количество учащихся в каждой из параллелей. Затем с использованием этого массива ищется параллель с максимальным числом учеников. За дополнительный просмотр этого массива распечатывается информа-**

мация об искомых параллелях. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для частного случая (например, параллель с максимальным количеством учеников единственна).

*Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:*

```
var pc:array[1..12] of integer;
p:1..12;
class:string[3];
c:char;
max, i, N:integer;
begin
readln(N);
for i:=1 to 12 do
pc[i]:=0;
for i:=1 to N do
begin
repeat
read(c)
until c=' ' {считана фамилия}
repeat
read(c)
until c=' ' {считано имя}
readln(class);
{определяем номер параллели}
if length(class)=2 then
p:=ord(class[1])-ord('0') else
p:=(ord(class[1])-ord('0'))*10+
ord(class[2])-ord('0');
pc[p]:=pc[p]+1; {учитываем ученика этой параллели}
end;
max:=0;
for i:=1 to 12 do
if pc[i]>max then max:=pc[i];
writeln('Максимум учеников в параллели:',max);
for i:=1 to 12 do
if pc[i]=max then
write(i,' ');
readln
end.
```

*Пример правильной программы на языке Бейсик:*

```
DIM i, j, p, n, max, pc(12) AS INTEGER
DIM m(12)
DIM s AS STRING
FOR i = 1 TO 12
    pc(i) = 0
NEXT i
INPUT n
FOR j = 1 TO n
    LINE INPUT s
    c$ = MID$(s, 1, 1)
    i = 1
    WHILE NOT (c$ = " ")
        i = i + 1
        c$ = MID$(s, i, 1)
    WEND
    i = i + 1
    c$ = MID$(s, i, 1)
    WHILE NOT (c$ = " ")
        i = i + 1
        c$ = MID$(s, i, 1)
    WEND
    s = MID$(s, i + 1, 3)
    IF MID$(s, 2, 1) >= "0" AND MID$(s, 2, 1) <= "2" THEN
        p = (ASC(MID$(s, 1, 1)) - ASC("0")) * 10 +
            ASC(MID$(s, 2, 1)) - ASC("0")
    ELSE
        p = ASC(MID$(s, 1, 1)) - ASC("0")
    ENDIF
    pc(p) = pc(p) + 1
NEXT j
max = 0
FOR i = 1 TO 12
    IF pc(i) > max THEN max = pc(i)
NEXT i
PRINT "Max = "; max
FOR i = 1 TO 12
    IF pc(i) = max THEN PRINT i; " ";
NEXT i
END
```

**Вариант 9**

24. 1)  $a = 1$ ,  $b = -1$ ,  $x = 0$ . Значение  $x$  может быть не указано. Значение  $b$  может быть любым отрицательным числом, значение  $a$  — любым положительным. Также допустим ответ, что программа работает неправильно при любых положительных  $a$  и отрицательных  $b$ .

2) Лишняя часть:

не нужно вводить  $x$  с клавиатуры;  
верно: `readln (a, b)`.

### 3) Возможная доработка:

```
readln(a,b);
if a=0 then
if b>0 then
write('нет решений')
else
write('x>0 или x<0')
else
if b>0 then
write(-a,'<x<0')
else
write('x>0 или x<',-a);
(могут быть и другие способы доработки).
```

### 25. Пример правильного описания алгоритма на русском языке.

Заводим переменную MaxEven для хранения максимального количества подряд идущих чётных элементов и счётчик NumEven для хранения числа чётных элементов в последней группе чётных элементов. Просматривая элементы массива, проверяем последний элемент на чётность. Если очередной элемент массива оказывается нечётным, то сравниваем текущее значение счётчика NumEven со значением переменной MaxEven; если он больше, то заменяем значение переменной MaxEven значением счётчика, при этом значение NumEven обнуляется. Так повторяем до конца массива. В конце работы нужно ещё раз сравнить значение счётчика со значением переменной MaxEven и переопределить её, если счётчик больше.

*Пример правильной и эффективной программы (на основе алгоритма, использующего однократный проход по массиву):*

На языке Паскаль	На языке Бейсик
const N=30; var a:array[1..N] of integer; MaxEven, NumEven, i: integer; begin MaxEven:=0; NumEven:=0; for i:=1 to N do begin if a[i] mod 2 = 0 then NumEven:=NumEven+1 else begin if NumEven> MaxEven then MaxEven:=NumEven; NumEven:=0; end; end; if NumEven> MaxEven then MaxEven:=NumEven; writeln(MaxEven); end.	N=30 DIM i, MaxEven, NumEven AS INTEGER DIM a(N) AS INTEGER MaxEven=0 NumEven=0 FOR i = 1 TO N IF a(i)<0 THEN NumEven=NumEven+1 ELSE IF NumEven>MaxEven THEN MaxEven=NumEven ENDIF NumEven=0 ENDIF NEXT i IF NumEven>MaxEven THEN MaxEven=NumEven ENDIF PRINT MaxEven END

26. Выигрывает первый игрок, своим первым ходом он должен добавить 2 камня в первую кучу. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны пары чисел, разделённые запятой. Эти числа соответствуют количеству камней на каждом этапе игры в первой и второй кучах соответственно.

	2-й ход	3-й ход	4-й ход	5-й ход	
Позиция после первого хода	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышный ход)	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (один из вариантов)	Пояснение
<b>5,6</b>	5,8	7,8	14,8 9,8 7,16 7,10	28,8 18,8 7,32 7,20	Первый игрок выигрывает на пятом ходу, после любого ответа второго игрока, например, удвоив число камней в самой большой куче
	7,6	7,8	Те же варианты четвёртого-пятого ходов		
	5,12	5,24	Первый игрок выиграл		
	10,6	20,6	Первый игрок выиграл		

Таблица содержит *все возможные* варианты ходов второго игрока. Из неё видно, что при любом ответе второго игрока у первого имеется ход, приводящий к победе.

27. Программа читает все входные символы до точки один раз, подсчитывая в массиве, хранящем 26 целых чисел, количество каждой из букв. Сами входные символы при этом не запоминаются. В дополнительный массив, состоящий из 26 символов, заносятся буквы от «а» до «z». Затем элементы первого массива сортируются по неубыванию любым алгоритмом сортировки, параллельно переставляются и элементы второго массива (возможно использование одного массива записей, состоящих из двух полей). При этом элементы с равным числом вхождений символов местами не меняются. Во втором

из отсортированных массивов пропускаются элементы, количество которых равно 0, остальные элементы печатаются подряд.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая (например, для строк, состоящих не более чем из 255 символов).

*Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:*

```
var a:array[0..25] of integer;
   m:array[0..25] of 'a'..'z';
   c: char;
   i, j, k: integer;
begin
  for i:=0 to 25 do
  begin
    a[i]:=0;
    m[i]:=chr(ord('a')+i)
  end;
  read(c);
  while c<>'.' do
  begin
    a[ord(c)-ord('a')] := a[ord(c)-ord('a')] + 1;
    read(c);
  end;
  for i:=1 to 25 do
    for j := 0 to 24 do
      if a[j] > a[j+1] then
      begin
        k:=a[j]; c:=m[j];
        a[j]:=a[j+1]; m[j]:=m[j+1];
        a[j+1]:=k; m[j+1]:=c
      end;
  i:=0;
  while a[i]=0 do i:=i+1;
  for j:=i to 25 do
    write(m[j]);
  writeln
end.
```

*Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:*

```
DIM i, j, k, a(26) AS INTEGER
DIM s(26) AS STRING * 1
FOR i = 1 TO 26
    a(i) = 0
    s(i) = CHR$(ASC("a") + i - 1)
NEXT
INPUT c$
DO WHILE NOT (c$ = ".")
    a(ASC(c$) - ASC("a") + 1) = a(ASC(c$) - ASC("a") + 1) + 1
    INPUT c$
LOOP
FOR j = 1 TO 25
FOR i = 1 TO 25
    IF a(i) > a(i + 1) THEN
        k = a(i)
        c$ = s(i)
        a(i) = a(i + 1)
        s(i) = s(i + 1)
        a(i + 1) = k
        s(i + 1) = c$
    ENDIF
NEXT i
NEXT j
i = 1
DO WHILE a(i) = 0
    i = i + 1
LOOP
FOR j = i TO 26
PRINT s(j);
NEXT j
END
```

### **Вариант 10**

24. 1)  $c = 0, x = 0$ . Значение  $x$  может быть не указано.

2) Лишняя часть:

не нужно вводить  $x$  с клавиатуры;

верно: `readln(c)`.

3) Возможная доработка:

```
readln(c);
if c>0 then
    write('нет решений')
else
    if c = 0 then
        write('x=0')
    else
        write('x=',sqrt(-c),
              ' или x=-sqrt(-c));
    (могут быть и другие способы доработки).
```

25.

На языке Паскаль	На языке Бейсик
<pre>max:=-20; for i:=1 to N do if (a[i]&lt;0) and (a[i]&gt;max) then   max:=a[i]; writeln(max);</pre>	<pre>MAX = -20 FOR I = 1 TO N IF A(I) &lt; 0 AND A(I) &gt; MAX THEN   MAX = A(I) ENDIF NEXT I PRINT MAX</pre>
На языке СИ	На естественном языке
<pre>max=-20; for (i=0; i&lt;N; i++)   if (a[i]&lt;0 &amp;&amp; a[i]&gt;max)     max=a[i]; printf("%d", max);</pre>	<p>Записываем в переменную MAX начальное значение, равное -20. В цикле от первого элемента до тридцатого сравниваем элементы исходного массива с нулём. Если текущий элемент меньше 0, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MAX. Если текущий элемент массива больше MAX, то записываем в MAX значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу.</p> <p>После завершения цикла выводим значение переменной MAX.</p>

26. Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он должен удвоить количество камней в первой куче. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры после этого хода первого игрока.

Позиция после перво- го хода	1-й ход второго игрока	Выигрывающий ход первого игрока	Пояснение
	4,6	7,6	Первый игрок выигрывает после любого ответа второго игрока, удвоив число камней в самой большой куче
4,3	7,3	7,6	"-
	8,3	16,3	Выигрыш первого игрока

Из таблицы видно, что при первом ходе  $(2,3) \rightarrow (4,3)$  первый игрок выигрывает не позже, чем на третьем ходу при любом ответе второго игрока.

27. Программа читает все входные данные один раз, не запоминая их в массиве, размер которого соответствует числу входных данных  $N$  или максимальной цене (3000). Во время чтения данных определяются две минимальных цены и количество АЗС, продающих 92-й бензин по этим ценам. При печати результата проверяется, что у кого-то цена больше минимальной (вторая по минимальности цена существует), в этом случае искомая (искомые) АЗС — со второй по величине ценой, если это не так, то искомая (искомые) АЗС — все, продающие 92-й бензин.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая (например, когда все АЗС продают бензин по различной цене, и 92-й бензин продают не менее двух АЗС).

*Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:*

```
var c: char;
i, k, N, b, min1, min2, cnt1, cnt2: integer;
s,s1,s2: string;
begin
min1:=3001;
cnt1:=0;
readln(N);
for i:=1 to N do
begin
read(c);
s:='';
repeat
s:=s+c;
read(c);
until c=' '; {считана компания}
repeat
s:=s+c;
read(c);
until c=' '; {улица добавлена к компании}
readln(k,b);
if k = 92 then
if min1 > b then
begin
min2:=min1; cnt2:=cnt1; s2:=s1;
min1:=b; cnt1:=1; s1:=s
end else
if min1 = b then cnt1:=cnt1+1 else
if min2 > b then
begin
min2:=b; cnt2:=1; s2:=s
end else
if min2 = b then cnt2:=cnt2+1
end;
if cnt2>0 then
if cnt2=1 then writeln(s2) else writeln(cnt2)
else {все АЗС продают 92-й бензин по одной цене}
if cnt1=1 then writeln(s1) else writeln(cnt1);
writeln;
end.
```

*Пример правильной программы на языке Бейсик:*

```
DIM s AS STRING
DIM s1 AS STRING, s2 AS STRING
min1 = 3001
cnt1 = 0
INPUT n
FOR j = 1 TO n
LINE INPUT s
i = 0
DO
i = i + 1
c$ = MID$(s, i, 1)
LOOP WHILE c$ <> " "
DO
i = i + 1
c$ = MID$(s, i, 1)
LOOP WHILE c$ <> " "
DO
i = i + 1
c$ = MID$(s, i, 1)
LOOP WHILE c$ <> " "
m = VAL(MID$(s, i + 1, 2))
b = VAL(MID$(s, i + 4))
k = i - 1
s = LEFT$(s, k)
IF m = 92 THEN
IF min1 > b THEN
min2 = min1: cnt2 = cnt1: s2 = s1
min1 = b: cnt1 = 1: s1 = s
ELSE
IF min1 = b THEN
cnt1 = cnt1 + 1
ELSE
IF min2 > b THEN
min2 = b: cnt2 = 1: s2 = s
ELSE
IF min2 = b THEN cnt2 = cnt2 + 1
ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDIF
NEXT j
IF cnt2 > 0 THEN
IF cnt2 = 1 THEN PRINT s2 ELSE PRINT cnt2
ELSE
IF cnt1 = 1 THEN PRINT s1 ELSE PRINT cnt1
ENDIF
END
```

*Справочное издание*

**Лещинер Вячеслав Роальдович**

# **ЕГЭ**

# **ИНФОРМАТИКА**

## **ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

**Издательство «ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU. AE51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*  
Редактор *Г. А. Лонцова*  
Технический редактор *Л. В. Павлова*  
Корректоры *И. В. Русанова, Г. Б. Абудеева*  
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*  
Компьютерная верстка *Е. Ю. Лысова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);  
по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)  
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «Красногорская типография».  
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный кв., д. 2.  
[www.ktprint.ru](http://www.ktprint.ru)

**По вопросам реализации обращаться по тел.: 641-00-30 (многоканальный).**