

**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания. Рекомендуем не более 1,5 часа (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а остальное время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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):

- a) **отрицание** (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) **конъюнкция** (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо & (например,  $A \& B$ );
- c) **дизъюнкция** (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ );
- d) **следование** (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) **тождество** обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения А и В совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) 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.

**C2**

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, не кратных 6. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не делится на 6, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

<b>Бейсик</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const     N = 20; var     a: array [1..N] of integer;     i, j, min: integer; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>
<b>Си</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; #define N 20 void main() {     int a[N];     int i, j, min;     for (i = 0; i&lt;N; i++)         scanf("%d", &amp;a[i]);     ... }</pre>	<pre>алг нач     цел N = 20     целтаб a[1:N]     цел i, j, min     нц для i от 1 до N         ввод a[i]     кц     ... кон</pre>
<b>Естественный язык</b>	
Объявляем массив А из 20 элементов.	
Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN.	
В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива А с 1-го по 20-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 (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

**C3**

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** или **два** камня или увеличить количество камней в куче в **два** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 24. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 24 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 23$ .

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 выигрышающий ход для каждого указанного значения  $S$ .

б) Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Петя 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.

**C4**

На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое неотрицательное число. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны. Скорость, по крайней мере, одной частицы нечётна.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), такое, что сумма значений скоростей у него нечётна и максимальна среди всех возможных непустых подмножеств с нечётной суммой. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается то подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя основное множество.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество частиц  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно целое неотрицательное число, не превышающее  $10^9$ . Все  $N$  чисел различны. Хотя бы одно из чисел нечётно.

*Пример входных данных:*

```
3
123
0
2
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, скорости которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация частиц ведётся с единицы.

*Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:*

```
1 3
```

**Часть 1**

**При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.**

- A1** Дано  $A=367_8$ ,  $B=F9_{16}$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе, отвечает условию  $A < C < B$ ?

- 1)  $11111000_2$     2)  $11111001_2$     3)  $11011000_2$     4)  $11110111_2$

- A2** 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		1	2	4		14
B	1			4		
C	2			3		
D	4	4	3		4	9
E				4		3
F	14			9	3	

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

- 1) 10    2) 11    3) 12    4) 14

- A3** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$   
 2)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$   
 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$   
 4)  $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

**A4**

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой 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.

Определите, по какой из масок может быть выбрана указанная группа файлов:

cuprum.docx  
cinema.doc  
common.docx  
clame.doc

- 1)  $c^*.\text{????}$     2)  $c^*m^*.\text{c?}$     3)  $*c^*.\text{*d}^*$     4)  $c^*m^*.\text{?oc?}$

**A5**

В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятное слово не изменяется.

Исходное сообщение  
1000100 1111101 1101001  
было принято в виде  
1000101 1111101 1110001.

Как будет выглядеть принятное сообщение после обработки?

- 1) 1000101 1111101 0000000  
 2) 1000100 0000000 1101001  
 3) 0000000 1111101 1110001  
 4) 0000000 1111101 0000000

**A6**

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 тёти Рисс Н.В.

*Пояснение: тётей считается родная сестра отца или матери.*

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
16	Окуло И.М.	Ж
26	Котий А.В.	М
27	Котий В.А.	М
28	Котий В.В.	М
36	Брамс Т.А.	Ж
37	Брамс Б.Г.	Ж
38	Брамс Г.Г.	М
46	Щука А.С.	Ж
47	Щука В.А.	М
48	Вашенко К.Г.	Ж
49	Вашенко И.К.	М
56	Рисс Н.В.	Ж
66	Мирон Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2		
ID Родителя	ID Ребёнка	
26	27	
46	27	
27	28	
66	28	
26	36	
46	36	
36	37	
38	37	
16	38	
36	48	
38	48	
27	56	
66	56	
...	...	

- 1) Брамс Т.А.    2) Окуло И.М.    3) Вашенко К.Г.    4) Щука А.С.

**A7**

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу двузначных чисел от 50 до 89.

Для этого сначала в диапазоне B1:K1 он записал числа от 0 до 9, и в диапазоне A2:A5 он записал числа от 5 до 8. Затем в ячейку B2 записал формулу двузначного числа (A2 – число десятков; B1 – число единиц), после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:K5. В итоге получил таблицу двузначных чисел. На рисунке ниже представлен фрагмент этой таблицы.

	A	B	C	D	E
1		<b>0</b>	1	2	3
2	<b>5</b>	50	51	52	53
3	<b>6</b>	60	61	62	63
4	<b>7</b>	70	71	72	73
5	<b>8</b>	80	81	82	83

Какая формула была записана в ячейке B2?

- 1) =A\$2\*10+\$B1    2) =\$A2\*10+\$B1    3) =A2\*10+B1    4) =\$A2\*10+B\$1

**A8**

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. Запись длится 1 минуту, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 14 Мбайт    2) 22 Мбайт    3) 59 Мбайт    4) 105 Мбайт

**A9**

Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 10001,    Б – 01101,    В – 10110.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 01111, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается 'x').

Получено сообщение 00110 11101 10111 11001. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) xxxx    2) ВБхА    3) ВБхх    4) ВВВА

**A10**

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [1, 39]$  и  $Q = [23, 58]$ .

Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [5, 20]    2) [25, 35]    3) [40, 55]    4) [20, 40]

**A11**

В велокроссе участвуют 836 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 280 велосипедистов?

- 1) 836 бит    2) 280 байт    3) 350 байт    4) 280 бит

**A12**

В программе описаны одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9 и целочисленные переменные i и t. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 9     A(i) = i+1 NEXT i t = A(9) FOR i = 8 TO 0 STEP -1     A(i+1) = A(i) NEXT i A(0) = t</pre>	<pre>for i := 0 to 9 do     A[i] := i+1;     t := A[9];     for i := 8 downto 0 do         A[i+1] := A[i];         A[0] := t;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>for (i = 0; i &lt;= 9; i++)     A[i] = i+1; t = A[9]; for (i = 8; i &gt;= 0; i--)     A[i+1] = A[i]; A[0] = t;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 9     A[i] := i+1 кц     t := A[9]     нц для i от 8 до 0 шаг -1         A[i+1] := A[i]     кц     A[0] := t</pre>

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 10 3 4 5 6 7 8 9 10 10
- 2) 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
- 3) 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1
- 4) 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**A13**

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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

Цикл

ПОКА условие  
последовательность команд  
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

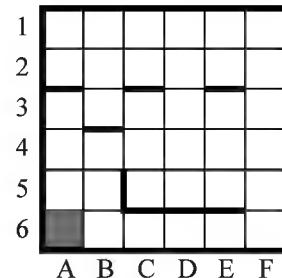
В конструкции

ЕСЛИ условие  
ТО команда1  
ИНАЧЕ команда2  
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?

НАЧАЛО  
ПОКА снизу свободно ИЛИ слева свободно  
ЕСЛИ снизу свободно  
ТО вниз  
ИНАЧЕ влево  
КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ



- 1) 15
- 2) 21
- 3) 23
- 4) 27

**Часть 2**

**Ответом к заданиям этой части (В1–В15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.**

**В1**

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 3.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, утраивает его. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 2 в число 28 и содержит не более 5 команд. Указывайте лишь номера команд.

(Например, программа 21221 – это программа

умножь на 3,  
прибавь 2,  
умножь на 3,  
умножь на 3,  
прибавь 2.

Эта программа преобразует число 1 в число 47.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В2**

Определите значение переменной с после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

**Бейсик**

```
a = 12
b = 10
a = 3 * b - a
IF a > b THEN
    c = 2 * a - b
ELSE
    c = 2 * a + b
ENDIF
```

**Паскаль**

```
a := 12;
b := 10;
a := 3 * b - a;
if a > b then
    c := 2 * a - b
else
    c := 2 * a + b;
```

**Си**

```
a = 12;
b = 10;
a = 3 * b - a;
if (a > b)
    c = 2 * a - b;
else
    c = 2 * a + b;
```

**Алгоритмический**

```
a := 12
b := 10
a := 3 * b - a
если a > b
    то c := 2 * a - b
    иначе c := 2 * a + b
все
```

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В3**

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	3	
2	$=(C1+2)/(A1+4)$	$=2*A1/(C1+2)$	$=3/(C1-B1)$

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: \_\_\_\_\_.

**B4**

Световое табло состоит из трёх светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из пяти различных цветов. Каждая комбинация из трёх цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5**

Определите число, которое 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;= 257     S = S + 10     N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 257 do         begin             s := s + 10;             n := n + 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;= 257)     {         s = s + 10;         n = n + 2;     }     printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 257         s := s + 10         n := n + 2     кц     вывод n кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6**

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 2;$$

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

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 24 записывается в виде 30. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8**

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 3, а потом 2.

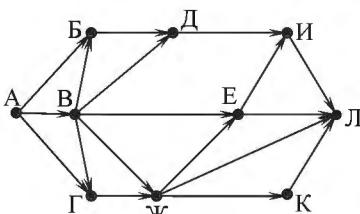
Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B, C AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0     C = X MOD 2     IF C = 0 THEN         A = A + 1     ELSE         B = B + 1     END IF     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin     readln(x);     a := 0; b := 0;     while x&gt;0 do         begin             c := x mod 2;             if c=0 then a := a+1             else b := b+1;             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, c;     scanf("%d", &amp;x);     a = 0; b = 0;     while (x&gt;0) {         c = x%2;         if (c==0) a = a+1;         else b = b+1;         x = x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b, c     ввод x     a := 0; b := 0     нц пока x&gt;0         c := mod(x,2)         если c=0             то a := a+1             иначе b := b+1         все         x := div(x,2)     кц     вывод a, б, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10**

Документ объёмом 12 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

- А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.  
Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{21}$  бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 75% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 13 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11**

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: 64.128.194.208

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	64	128	192	194	208	224	255

Пример.

Пусть искомый IP-адрес: 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: НВАФ

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12**

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)
Чацкий & Молчалин & Фамусов	150
Чацкий & Фамусов	350
Чацкий & Молчалин	270

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

Чацкий & (Молчалин | Фамусов)

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13**

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 24?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14**

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 = -10: B = 31 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &gt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x-1)*(x-1)+17 END FUNCTION</pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x-1)*(x-1)+17 end;  begin     a := -10; b := 31;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &gt; 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-1)*(x-1)+17; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 31;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &gt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); }</pre>	<pre>алг нач     цел a, b, t, M, R     a := -10; b := 31     M := a; R := F(a)     нц для t от a до b         если F(t) &gt; R             то                 M := t; R := F(t)             все         кц         вывод M     кон  алг цел F(цел x) нач     знач := 2*(x-1)*(x-1)+17 кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B15**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned} ((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) &= 0 \\ ((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) &= 0 \\ ((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) &= 0 \\ ((x_7 \equiv x_8) \wedge (x_9 \equiv x_{10})) \vee (\neg(x_7 \equiv x_8) \wedge \neg(x_9 \equiv x_{10})) &= 0 \end{aligned}$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 3**

Для записи ответов на задания этой части (С1–С4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

**C1**

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее  $10^9$ , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = N mod 10 WHILE N &gt;= 10     digit = N MOD 10     product = product*digit     N = N \ 10 WEND PRINT product END</pre>	<pre>var N, product: longint;     digit: integer; begin     readln(N);     product := N mod 10;     while N &gt;= 10 do     begin         digit := N mod 10;         product := product*digit;         N := N div 10;     end;     writeln(product); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main() {     long int N, product;     int digit;     scanf("%ld", &amp;N);     product = N % 10;     while (N &gt;= 10)     {         digit = N % 10;         product = product*digit;         N = N / 10;     }     printf("%ld", product); }</pre>	<pre>алг нач     цел N, digit, product     ввод N     product := mod(N, 10)     цц пока N &gt;= 10         digit := mod(N, 10)         product := product*digit         N := div(N, 10)     кц     вывод product кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 532.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
  - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - 2) укажите, как исправить ошибку, – приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания. Рекомендуем не более 1,5 часа (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а остальное время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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):

- a) **отрицание** (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) **конъюнкция** (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо & (например,  $A \& B$ );
- c) **дизъюнкция** (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ );
- d) **следование** (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) **тождество** обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения А и В совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) 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.

**C2**

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, не кратных 6. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не делится на 6, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

<b>Бейсик</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const     N = 20; var     a: array [1..N] of integer;     i, j, min: integer; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>
<b>Си</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; #define N 20 void main() {     int a[N];     int i, j, min;     for (i = 0; i&lt;N; i++)         scanf("%d", &amp;a[i]);     ... }</pre>	<pre>алг нач     цел N = 20     целтаб a[1:N]     цел i, j, min     нц для i от 1 до N         ввод a[i]     кц     ... кон</pre>
<b>Естественный язык</b>	
<p>Объявляем массив А из 20 элементов.      Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN.      В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива А с 1-го по 20-й.      ...</p>	

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 (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

**C3**

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** или **два** камня или увеличить количество камней в куче в **два** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 44. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 44 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 43$ .

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 выигрышающий 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.

**C4**

На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое неотрицательное число. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), такое, что сумма значений скоростей у него чётна и максимальна среди всех возможных непустых подмножеств с чётной суммой. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается то подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя основное множество.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество частиц  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно целое неотрицательное число, не превышающее  $10^9$ . Все  $N$  чисел различны.

*Пример входных данных:*

```
5
123
2
1000
0
10
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, скорости которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация частиц ведётся с единицы.

*Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:*

```
2 3 5
```

**Часть 1**

**При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.**

**A1** Дано  $A=367_8$ ,  $B=F9_{16}$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе, отвечает условию  $A < C < B$ ?

- 1)  $11111001_2$     2)  $11011000_2$     3)  $11111000_2$     4)  $11110111_2$

**A2** 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		1	2	4		14
B	1			4		
C	2			1		
D	4	4	1		4	9
E				4		6
F	14			9	6	

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

- 1) 10    2) 11    3) 12    4) 14

**A3** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
0	0	0	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$   
 2)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$   
 3)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$   
 4)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$

**A4**

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой 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.

Определите, по какой из масок может быть выбрана указанная группа файлов:

0999.txt  
9909.ppt  
0990.txt  
1990.ppt

- 1) \*9\*.\*    2) \*9\*0\*.??t    3) \*0\*.?    4) \*0\*9\*.\*t

**A5**

В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятное слово не изменяется.

Исходное сообщение  
1111101 0011011 1011100  
было принято в виде  
1111101 0011111 1000100.

Как будет выглядеть принятное сообщение после обработки?

- 1) 0000000 0011111 1000100  
 2) 1111101 0000000 0000000  
 3) 1111101 0000000 1000100  
 4) 1111101 0011111 0000000

**A6**

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 тёти Петренко П.П.

*Пояснение: тётей считается родная сестра отца или матери.*

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
14	Грач Н.А.	Ж
24	Петренко И.П.	М
25	Петренко П.И.	М
26	Петренко П.П.	М
34	Ерёма А.И.	Ж
35	Ерёма В.С.	Ж
36	Ерёма С.С.	М
44	Лебедь А.С.	Ж
45	Лебедь В.А.	М
46	Гресс О.С.	Ж
47	Гресс П.О.	М
54	Клычко А.П.	Ж
64	Крот П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2		
ID Родителя	ID Ребёнка	
24	25	
44	25	
25	26	
64	26	
24	34	
44	34	
34	35	
36	35	
14	36	
34	46	
36	46	
25	54	
64	54	
...	...	

- 1) Грач Н.А.    2) Лебедь А.С.    3) Гресс О.С.    4) Ерёма А.И.

**A7**

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу значений формулы  $2x+3y$  для значений  $x$  и  $y$  от 5 до 8.

Для этого сначала в диапазонах B1:E1 и A2:A5 он записал числа от 5 до 8. Затем в ячейку B5 записал формулу (A5 – значение  $x$ ; B1 – значение  $y$ ), после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:E5. В итоге на экране получился фрагмент таблицы (см. рисунок).

	A	B	C	D	E
1		5	6	7	8
2	5	25	28	31	34
3	6	27	30	33	36
4	7	29	32	35	38
5	8	31	34	37	40

Какая формула была записана в ячейке B5?

- 1) =A\$5\*2+\$B1\*3  
 2) =\$A5\*2+B\$1\*3  
 3) =\$A5\*2+\$B1\*3  
 4) =A5\*2+B1\*3

**A8**

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 16-битным разрешением. Запись длится 1 минуту, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 15 Мбайт    2) 27 Мбайт    3) 59 Мбайт    4) 65 Мбайт

**A9**

Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 10001,    Б – 01101,    В – 10110.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 01111, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается ‘x’).

Получено сообщение 00110 11101 10111 11001. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) ВБхх    2) ВВВА    3) xxxx    4) ВВхА

**A10**

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [1, 39]$  и  $Q = [23, 58]$ .

Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [5, 20]    2) [25, 35]    3) [40, 55]    4) [20, 40]

**A11**

В велокроссе участвуют 96 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 90 велосипедистов?

- 1) 96 байт    2) 90 байт    3) 630 бит    4) 90 бит

**A12** В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 10     A(i) = i-1 NEXT i FOR i = 1 TO 10     A(i-1) = A(i) NEXT i A(10) = 10</pre>	<pre>for i := 0 to 10 do     A[i] := i-1; for i := 1 to 10 do     A[i-1] := A[i]; A[10] := 10;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     A[i] = i-1; for (i = 1; i &lt;= 10; i++)     A[i-1] = A[i]; A[10] = 10;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 10     A[i] := i-1 кц нц для i от 1 до 10     A[i-1] := A[i] кц A[10] := 10</pre>

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 10
- 2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 10
- 3) -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 10
- 4) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**A13** Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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

Цикл

ПОКА условие  
последовательность команд  
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

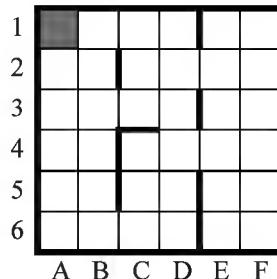
В конструкции

ЕСЛИ условие  
ТО команда1  
ИНАЧЕ команда2  
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А1)?

НАЧАЛО  
ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно  
ЕСЛИ слева свободно  
ТО влево  
ИНАЧЕ вверх  
КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ



- 1) 20
- 2) 24
- 3) 26
- 4) 28

**Часть 2**

**Ответом к заданиям этой части (B1–B15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.**

**B1**

У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. **возвели в квадрат,**
2. **прибавь 1.**

Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая увеличивает его на 1. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 1 в число 10 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 2122 – это программа

прибавь 1,  
возвели в квадрат,  
прибавь 1,  
прибавь 1.

Эта программа преобразует число 3 в число 18.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B2**

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 12 b = 10 a = 3 * b - a IF a &gt; b THEN   c = 2 * a - b ELSE   c = 2 * a + b ENDIF</pre>	<pre>a := 12; b := 10; a := 3 * b - a; if a &gt; b then   c := 2 * a - b else   c := 2 * a + b;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>a = 12; b = 10; a = 3 * b - a; if (a &gt; b)   c = 2 * a - b; else   c = 2 * a + b;</pre>	<pre>a := 12 b := 10 a := 3 * b - a если a &gt; b   то c := 2 * a - b   иначе c := 2 * a + b все</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B3**

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	3	
2	$=(C1+2)/(A1+4)$	$=2*A1/(C1+2)$	$=3/(C1-B1)$

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: \_\_\_\_\_.

**B4**

Световое табло состоит из пяти светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из четырёх различных цветов. Каждая комбинация из пяти цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5**

Определите число, которое 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;= 257     S = S + 25     N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 257 do         begin             s := s + 25;             n := n + 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;= 257)     {         s = s + 25;         n = n + 2;     }     printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 257         s := s + 25         n := n + 2     кц     вывод n кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6**

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 2;$$

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

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 24 записывается в виде 30. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8**

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 3, а потом 2.

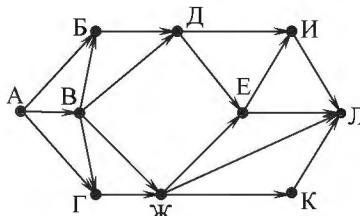
Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B, C AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0     C = X MOD 2     IF C = 0 THEN         A = A + 1     ELSE         B = B + 1     END IF     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin     readln(x);     a := 0; b := 0;     while x&gt;0 do         begin             c := x mod 2;             if c=0 then a := a+1                 else b := b+1;             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, c;     scanf("%d", &amp;x);     a = 0; b = 0;     while (x&gt;0) {         c = x%2;         if (c==0) a = a+1;         else b = b+1;         x = x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b, c     ввод x     a := 0; b := 0     нц пока x&gt;0         c := mod(x,2)         если c=0             то a := a+1             иначе b := b+1         все         x := div(x,2)     кц     вывод a, б кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10**

Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

- А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.
- Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{22}$  бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 14 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11**

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: 208.128.193.64

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	64	128	192	193	208	224	255

Пример.

Пусть искомый IP-адрес: 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: НВАФ

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12**

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)
Чацкий & Молчалин & Фамусов	150
Чацкий & Фамусов	350
Чацкий & Молчалин	270

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

Чацкий & (Молчалин | Фамусов)

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13**

- 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 1 преобразуют в число 21?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14**

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 = -10: B = 31 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &gt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x-1)*(x-1)+17 END FUNCTION</pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x-1)*(x-1)+17 end;  begin     a := -10; b := 31;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &gt; 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-1)*(x-1)+17; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 31;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &gt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); }</pre>	<pre>алг нач     цел a, b, t, M, R     a := -10; b := 31     M := a; R := F(a)     нц для t от a до b         если F(t) &gt; R             то                 M := t; R := F(t)             все         кц         вывод M     кон  алг цел F(цел x) нач     знач := 2*(x-1)*(x-1)+17 кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B15**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_8$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

$$((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_8$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.*

**Часть 3**

Для записи ответов на задания этой части (С1–С4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

**С1**

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее  $10^9$ , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = 0 WHILE N &gt;= 10     digit = N MOD 10     product = product*digit     N = N \ 10 WEND PRINT product END</pre>	<pre>var N, product: longint;     digit: integer; begin     readln(N);     product := 0;     while N &gt;= 10 do     begin         digit := N mod 10;         product := product*digit;         N := N div 10;     end;     writeln(product); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main() {     long int N, product;     int digit;     scanf("%ld", &amp;N);     product = 0;     while (N &gt;= 10)     {         digit = N % 10;         product = product*digit;         N = N / 10;     }     printf("%ld", product); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, product ввод N product := 0 нц пока N &gt;= 10     digit := mod(N, 10)     product := product*digit     N := div(N, 10) кц вывод product кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 429.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
  - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - 2) укажите, как исправить ошибку, – приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания. Рекомендуем не более 1,5 часа (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а оставное время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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):

- a) **отрицание** (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) **конъюнкция** (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо & (например,  $A \& B$ );
- c) **дизъюнкция** (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ );
- d) **следование** (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) **тождество** обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения А и В совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) 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.

**C2**

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, не кратных 6. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не делится на 6, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

<b>Бейсик</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const     N = 20; var     a: array [1..N] of integer;     i, j, min: integer; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>
<b>Си</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; #define N 20 void main() {     int a[N];     int i, j, min;     for (i = 0; i&lt;N; i++)         scanf("%d", &amp;a[i]);     ... }</pre>	<pre>алг нач     цел N = 20     целтаб a[1:N]     цел i, j, min     нц для i от 1 до N         ввод a[i]     кц     ... кон</pre>
<b>Естественный язык</b>	
<p>Объявляем массив А из 20 элементов.      Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN.      В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива А с 1-го по 20-й.      ...</p>	

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 (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

**C3**

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** или **два** камня или увеличить количество камней в куче в **два** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 24. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 24 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 23$ .

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 Петя 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.

**C4**

Радиотелескоп пытается получать и анализировать сигналы, поступающие из различных участков космоса, при этом различные шумы переводятся в последовательность вещественных неотрицательных чисел, заданных с точностью до одного знака после десятичной точки. Чисел может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Все числа не превосходят 1000000.

В последовательности чисел, полученных из одного участка, выделяется основное подмножество элементов. Это такое непустое подмножество элементов, для которого произведение соответствующих чисел является максимально возможным. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов. Основное подмножество может содержать, например, как все элементы последовательности чисел, так и ровно один элемент. Если множество чисел содержит только одно число  $x$ , то произведением элементов этого множества считается число  $x$ .

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты, приходящие из одного участка, находя количество элементов в основном множестве и значение минимального элемента в этом множестве.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество сигналов  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно неотрицательное вещественное число с точностью до одного знака после десятичной точки.

*Пример входных данных:*

```
6
123.4
0.2
200.2
0.0
6.7
218.0
```

Программа должна вывести в одной строке сначала количество элементов в основном множестве, а затем – его минимальный элемент.

*Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:*

```
4 6.7
```

**Часть 1**

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

- A1** Дано  $A=335_8$ ,  $B=DF_{16}$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе, отвечает условию  $A < C < B$ ?

- 1)  $11011110_2$     2)  $11011010_2$     3)  $11011111_2$     4)  $11111110_2$

- A2** 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		1	2	4		14
B	1			4		
C	2			1		
D	4	4	1		4	9
E				4		6
F	14			9	6	

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

- 1) 10    2) 11    3) 12    4) 14

- A3** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$   
 2)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8$   
 3)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$   
 4)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$

**A4**

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой 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.

Определите, по какой из масок может быть выбрана указанная группа файлов:

0999.txt  
9909.ppt  
0990.txt  
1990.ppt

- 1) \*09\*.\*    2) \*99\*.?t    3) \*0\*.\*??    4) ?99?\*

**A5**

В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятое слово не изменяется.

Исходное сообщение

111101 0011011 1011100

было принято в виде

111101 0011111 1000100.

Как будет выглядеть принятное сообщение после обработки?

- 1) 111101 0011111 0000000  
 2) 111101 0000000 0000000  
 3) 111101 0000000 1000100  
 4) 0000000 0011111 1000100

**A6**

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 тёти Клычко А.П.

*Пояснение: тётей считается родная сестра отца или матери.*

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
14	Грач Н.А.	Ж
24	Петренко И.П.	М
25	Петренко П.И.	М
26	Петренко П.П.	М
34	Ерёма А.И.	Ж
35	Ерёма В.С.	Ж
36	Ерёма С.С.	М
44	Лебедь А.С.	Ж
45	Лебедь В.А.	М
46	Гресс О.С.	Ж
47	Гресс П.О.	М
54	Клычко А.П.	Ж
64	Крот П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2		
ID Родителя	ID Ребёнка	
24	25	
44	25	
25	26	
64	26	
24	34	
44	34	
34	35	
36	35	
14	36	
34	46	
36	46	
25	54	
64	54	
...	...	

- 1) Гресс О.С.    2) Ерёма А.И.    3) Лебедь А.С.    4) Грач Н.А.

**A7**

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу значений формулы  $2x+3y$  для значений  $x$  и  $y$  от 5 до 8.

Для этого сначала в диапазонах B1:E1 и A2:A5 он записал числа от 5 до 8. Затем в ячейку B5 записал формулу (A5 – значение  $x$ ; B1 – значение  $y$ ), после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:E5. В итоге на экране получился фрагмент таблицы (см. рисунок).

	A	B	C	D	E
1		5	6	7	8
2	5	25	28	31	34
3	6	27	30	33	36
4	7	29	32	35	38
5	8	31	34	37	40

Какая формула была записана в ячейке B5?

- 1)  $=\$A5*2+B\$1*3$   
 2)  $=A\$5*2+\$B1*3$   
 3)  $=$A5*2+\$B1*3$   
 4)  $=A5*2+B1*3$

**A8**

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 16-битным разрешением. Запись длится 1 минуту, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 15 Мбайт    2) 27 Мбайт    3) 59 Мбайт    4) 65 Мбайт

**A9**

Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 10001,    Б – 01101,    В – 10110.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 01111, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятное кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается 'x').

Получено сообщение 00110 11101 10111 11001. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) ВБхх    2) ВБВА    3) ВБхА    4) xxxx

**A10**

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [1, 39]$  и  $Q = [23, 58]$ .

Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [5, 20]    2) [25, 35]    3) [40, 55]    4) [20, 40]

**A11**

В велокроссе участвуют 48 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда все спортсмены прошли промежуточный финиш?

- 1) 48 байт    2) 48 бит    3) 240 бит    4) 36 байт

**A12** В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 10     A(i) = i-1 NEXT i FOR i = 1 TO 10     A(i-1) = A(i) NEXT i A(10) = 10</pre>	<pre>for i := 0 to 10 do     A[i] := i-1;     for i := 1 to 10 do         A[i-1] := A[i];     A[10] := 10;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (i = 0; i &lt;= 10; i++)     A[i] = i-1; for (i = 1; i &lt;= 10; i++)     A[i-1] = A[i]; A[10] = 10;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 10     A[i] := i-1 кц     нц для i от 1 до 10         A[i-1] := A[i]     кц     A[10] := 10</pre>

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 10
- 2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 10
- 3) -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 10
- 4) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**A13** Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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

Цикл

ПОКА условие  
последовательность команд  
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

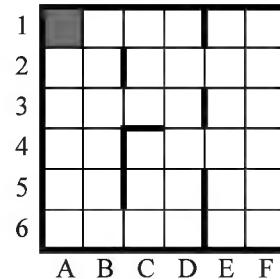
В конструкции

ЕСЛИ условие  
ТО команда1  
ИНАЧЕ команда2  
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А1)?

НАЧАЛО  
ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно  
ЕСЛИ слева свободно  
 ТО влево  
 ИНАЧЕ вверх  
 КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ



- 1) 20
- 2) 24
- 3) 26
- 4) 28

**Часть 2**

**Ответом к заданиям этой части (B1–B15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.**

**B1**

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 3.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, утраивает его. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 2 в число 28 и содержит не более 5 команд. Указывайте лишь номера команд.

(Например, программа 21221 – это программа

умножь на 3,

прибавь 2,

умножь на 3,

умножь на 3,

прибавь 2.

Эта программа преобразует число 1 в число 47.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B2**

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
a = 20 b = 9 a = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a - b ELSE c = 2 * a + b ENDIF	a := 20; b := 9; a := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a - b else c := 2 * a + b;
Си	Алгоритмический
a = 20; b = 9; a = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a - b; else c = 2 * a + b;	a := 20 b := 9 a := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a - b иначе c := 2 * a + b все

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B3**

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	3	
2	$=(C1+2)/(A1+4)$	$=2*A1/(C1+2)$	$=3/(C1-B1)$

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: \_\_\_\_\_.

**B4**

Световое табло состоит из пяти светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из четырёх различных цветов. Каждая комбинация из пяти цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5**

Определите число, которое 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;= 249     S = S + 24     N = N + 3 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 249 do         begin             s := s + 24;             n := n + 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;= 249)     {         s = s + 24;         n = n + 3;     }     printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 249         s := s + 24         n := n + 3     кц     вывод n кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6**

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 2;$$

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

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 36 записывается в виде 40. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8**

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 3, а потом 2.

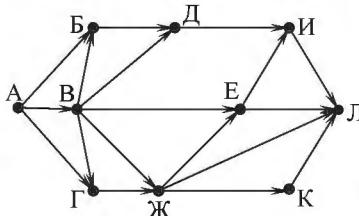
Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B, C AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0     C = X MOD 2     IF C = 0 THEN         A = A + 1     ELSE         B = B + 1     END IF     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin     readln(x);     a := 0; b := 0;     while x&gt;0 do         begin             c := x mod 2;             if c=0 then a := a+1                 else b := b+1;             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, c;     scanf("%d", &amp;x);     a = 0; b = 0;     while (x&gt;0) {         c = x%2;         if (c==0) a = a+1;         else b = b+1;         x = x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b, c     ввод x     a := 0; b := 0     нц пока x&gt;0         c := mod(x,2)         если c=0             то a := a+1             иначе b := b+1         все         x := div(x,2)     кц     вывод a, б кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10**

Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

- А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.  
Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{22}$  бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 14 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11**

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: 64.128.194.208

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	64	128	192	194	208	224	255

Пример.

Пусть искомый IP-адрес: 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: HBAF

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12**

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)
Чацкий & Молчалин & Фамусов	150
Чацкий & Фамусов	350
Чацкий & Молчалин	270

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

Чацкий & (Молчалин | Фамусов)

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13**

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 24?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14**

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 = -10: B = 31 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &gt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x-1)*(x-1)+17 END FUNCTION</pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x-1)*(x-1)+17 end;  begin     a := -10; b := 31;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &gt; 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-1)*(x-1)+17; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 31;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &gt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); }</pre>	<pre>алг нач цел a, b, t, M, R a := -10; b := 31 M := a; R := F(a) нц для t от a до b     если F(t) &gt; R         то             M := t; R := F(t)     все кц вывод M кон  алг цел F(цел x) нач знач := 2*(x-1)*(x-1)+17 кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B15**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{12}$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

...

$$((x_9 \equiv x_{10}) \wedge (x_{11} \equiv x_{12})) \vee (\neg(x_9 \equiv x_{10}) \wedge \neg(x_{11} \equiv x_{12})) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{12}$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 3**

Для записи ответов на задания этой части (С1–С4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

**С1**

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее  $10^9$ , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = 0 WHILE N &gt;= 10     digit = N MOD 10     product = product*digit     N = N \ 10 WEND PRINT product END</pre>	<pre>var N, product: longint;     digit: integer; begin     readln(N);     product := 0;     while N &gt;= 10 do     begin         digit := N mod 10;         product := product*digit;         N := N div 10;     end;     writeln(product); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main() {     long int N, product;     int digit;     scanf("%ld", &amp;N);     product = 0;     while (N &gt;= 10)     {         digit = N % 10;         product = product*digit;         N = N / 10;     }     printf("%ld", product); }</pre>	<pre>алг нач     цел N, digit, product     ввод N     product := 0     цц пока N &gt;= 10         digit := mod(N, 10)         product := product*digit         N := div(N, 10)     кц     вывод product кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 429.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
  - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - 2) укажите, как исправить ошибку, – приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания. Рекомендуем не более 1,5 часа (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а оставшее время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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):

- a) **отрицание** (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) **конъюнкция** (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо & (например,  $A \& B$ );
- c) **дизъюнкция** (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ );
- d) **следование** (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) **тождество** обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения А и В совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) 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, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

**C2**

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, оканчивающихся на 0. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и оканчивается цифрой 0, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик	Паскаль
<pre>N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const     N = 20; var     a: array [1..N] of integer;     i, j, min: integer; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; #define N 20 void main() {     int a[N];     int i, j, min;     for (i = 0; i&lt;N; i++)         scanf("%d", &amp;a[i]);     ... }</pre>	<pre>алг нач     цел N = 20     целтаб a[1:N]     цел i, j, min     нц для i от 1 до N         ввод a[i]     кц     ... кон</pre>
Естественный язык	
<p>Объявляем массив А из 20 элементов.</p> <p>Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN.</p> <p>В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива А с 1-го по 20-й.</p> <p>...</p>	

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 (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

**C3**

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 или два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 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 Петя 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.

**C4**

На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое неотрицательное число. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны. Скорость, по крайней мере, одной частицы нечётна.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), такое, что сумма значений скоростей у него нечётна и максимальна среди всех возможных непустых подмножеств с нечётной суммой. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается то подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя основное множество.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество частиц  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно целое неотрицательное число, не превышающее  $10^9$ . Все  $N$  чисел различны. Хотя бы одно из чисел нечётно.

*Пример входных данных:*

```
3
123
0
2
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, скорости которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация частиц ведётся с единицы.

*Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:*

```
1 3
```

**Часть 1**

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

**A1** Дано  $A=367_8$ ,  $B=F9_{16}$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе, отвечает условию  $A < C < B$ ?

- 1)  $11011000_2$     2)  $11111001_2$     3)  $11111000_2$     4)  $11110111_2$

**A2** 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		1	2	4		14
B	1			4		
C	2			3		
D	4	4	3		4	9
E				4		3
F	14			9	3	

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

- 1) 10    2) 11    3) 12    4) 14

**A3** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$   
 2)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$   
 3)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$   
 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

**A4**

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой 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.

Определите, по какой из масок может быть выбрана указанная группа файлов:

0999.txt  
9909.ppt  
0990.txt  
1990.ppt

- 1) \*9\*.\*    2) \*0\*9\*.\*t    3) \*0\*.?    4) \*9\*0\*.??t

**A5**

В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятое слово не изменяется.

Исходное сообщение

0010100 0101000 1010101

было принято в виде

0010100 0110011 1000101.

Как будет выглядеть принятное сообщение после обработки?

- 1) 0010100 0000000 0000000  
 2) 0010100 0000000 1000101  
 3) 0000000 0101000 1010101  
 4) 0010100 0110011 0000000

**A6**

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 тёти Петренко П.П.

*Пояснение: тётей считается родная сестра отца или матери.*

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
14	Грач Н.А.	Ж
24	Петренко И.П.	М
25	Петренко П.И.	М
26	Петренко П.П.	М
34	Ерёма А.И.	Ж
35	Ерёма В.С.	Ж
36	Ерёма С.С.	М
44	Лебедь А.С.	Ж
45	Лебедь В.А.	М
46	Гресс О.С.	Ж
47	Гресс П.О.	М
54	Клычко А.П.	Ж
64	Крот П.А.	Ж
...	...	...

Таблица 2		
ID Родителя	ID Ребёнка	
24	25	
44	25	
25	26	
64	26	
24	34	
44	34	
34	35	
36	35	
14	36	
34	46	
36	46	
25	54	
64	54	
...	...	

- 1) Грач Н.А.    2) Ерёма А.И.    3) Лебедь А.С.    4) Гресс О.С.

**A7**

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу двузначных чисел от 50 до 89.

Для этого сначала в диапазоне B1:K1 он записал числа от 0 до 9, и в диапазоне A2:A5 он записал числа от 5 до 8. Затем в ячейку B2 записал формулу двузначного числа (A2 – число десятков; B1 – число единиц), после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:K5. В итоге получил таблицу двузначных чисел. На рисунке ниже представлен фрагмент этой таблицы.

	A	B	C	D	E
1		<b>0</b>	1	2	3
2	<b>5</b>	50	51	52	53
3	<b>6</b>	60	61	62	63
4	<b>7</b>	70	71	72	73
5	<b>8</b>	80	81	82	83

Какая формула была записана в ячейке B2?

- 1) =\$A2\*10+\$B1    2) =A2\*10+B1    3) =A\$2\*10+\$B1    4) =\$A2\*10+B\$1

**A8**

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. Запись длится 1 минуту, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 14 Мбайт    2) 27 Мбайт    3) 33 Мбайт    4) 59 Мбайт

**A9**

Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 11000,    Б – 00010,    В – 10101.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 01010, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается ‘x’).

Получено сообщение 11100 10111 10010 10000. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) xxBA    2) xxxx    3) xBVA    4) AVBA

**A10**

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [1, 39]$  и  $Q = [23, 58]$ .

Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [5, 20]    2) [25, 35]    3) [40, 55]    4) [20, 40]

**A11**

В велоクロссе участвуют 836 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 280 велосипедистов?

- 1) 350 байт    2) 280 бит    3) 280 байт    4) 836 бит

**A12**

В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9 и целочисленные переменные i и t. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 9     A(i) = i+1 NEXT i t = A(9) FOR i = 9 TO 1 STEP -1     A(i) = A(i-1) NEXT i A(0) = t</pre>	<pre>for i := 0 to 9 do     A[i] := i+1;     t := A[9];     for i := 9 downto 1 do         A[i] := A[i-1];     A[0] := t;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>for (i = 0; i &lt;= 9; i++)     A[i] = i+1; t = A[9]; for (i = 9; i &gt;= 1; i--)     A[i] = A[i-1]; A[0] = t;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 9     A[i] := i+1 кц t := A[9] нц для i от 9 до 1 шаг -1     A[i] := A[i-1] кц A[0] := t</pre>

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 10 3 4 5 6 7 8 9 10 10
- 2) 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 3) 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1
- 4) 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

**A13**

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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

Цикл

ПОКА условие  
последовательность команд  
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

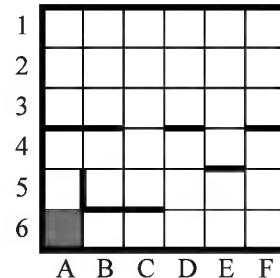
В конструкции

ЕСЛИ условие  
ТО команда1  
ИНАЧЕ команда2  
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?

НАЧАЛО  
ПОКА снизу свободно ИЛИ слева свободно  
ЕСЛИ снизу свободно  
 ТО вниз  
 ИНАЧЕ влево  
КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ



1) 14

2) 18

3) 20

4) 22

**Часть 2**

**Ответом к заданиям этой части (B1–B15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.**

**B1**

У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. **возвести в квадрат,**
2. **прибавь 1.**

Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая увеличивает его на 1. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 2 в число 100 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд.

(Например, программа 2122 – это программа

**прибавь 1,  
возвести в квадрат,  
прибавь 1,  
прибавь 1.**

Эта программа преобразует число 1 в число 6.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B2**

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 15 b = 8 a = 3 * b - a IF a &gt; b THEN   c = 2 * a - b ELSE   c = 2 * a + b ENDIF</pre>	<pre>a := 15; b := 8; a := 3 * b - a; if a &gt; b then   c := 2 * a - b else   c := 2 * a + b;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>a = 15; b = 8; a = 3 * b - a; if (a &gt; b)   c = 2 * a - b; else   c = 2 * a + b;</pre>	<pre>a := 15 b := 8 a := 3 * b - a если a &gt; b   то c := 2 * a - b   иначе c := 2 * a + b все</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B3**

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	6	
2	$=(C1+2)/(4*A1)$	$=1/(C1+2)$	$=3/(3*C1+B1)$

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, положительны.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B4**

Световое табло состоит из четырёх светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из пяти различных цветов. Каждая комбинация из четырёх цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5**

Определите число, которое 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;= 257     S = S + 10     N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 257 do         begin             s := s + 10;             n := n + 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;= 257)     {         s = s + 10;         n = n + 2;     }     printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 257         s := s + 10         n := n + 2     кц     вывод n кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6**

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 2;$$

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

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 28 записывается в виде 40. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8**

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 3, а потом 3. Допустимый диапазон значений для величин целого типа: от  $-2^{31}$  до  $2^{31} - 1$ .

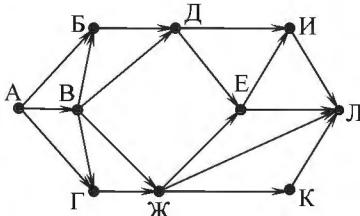
Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B, C AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0     C = X MOD 2     IF C = 0 THEN         A = A + 1     ELSE         B = B + 1     END IF     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin     readln(x);     a := 0; b := 0;     while x&gt;0 do         begin             c := x mod 2;             if c=0 then a := a+1                 else b := b+1;             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, c;     scanf("%d", &amp;x);     a = 0; b = 0;     while (x&gt;0) {         c = x%2;         if (c==0) a = a+1;         else b = b+1;         x = x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b, c     ввод x     a := 0; b := 0     нц пока x&gt;0         c := mod(x,2)         если c=0             то a := a+1             иначе b := b+1         все         x := div(x,10)     кц     вывод a, б кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10**

Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

- А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.  
Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{22}$  бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 80% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 12 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11**

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: 208.64.195.128

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	64	128	192	195	208	224	255

Пример.

Пусть искомый IP-адрес: 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: HBAF

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12**

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)
хоккей & футбол & волейбол	80
футбол & волейбол	260
хоккей & волейбол	230

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

(хоккей | футбол) & волейбол

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13**

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 1 преобразуют в число 21?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14**

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 = -10: B = 27 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &gt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x-3)*(x-3)+66 END FUNCTION</pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x-3)*(x-3)+66 end;  begin     a := -10; b := 27;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &gt; 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-3)*(x-3)+66; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 27;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &gt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); }</pre>	<pre>алг нач цел a, b, t, M, R a := -10; b := 27 M := a; R := F(a) нц для t от a до b     если F(t) &gt; R         то             M := t; R := F(t)     все кц вывод M кон  алг цел F(цел x) нач знач := 2*(x-3)*(x-3)+66 кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B15**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_8$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

$$((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_8$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 3**

Для записи ответов на задания этой части (С1–С4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

**С1**

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее  $10^9$ , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = N mod 10 WHILE N &gt;= 10     digit = N MOD 10     product = product*digit     N = N \ 10 WEND PRINT product END</pre>	<pre>var N, product: longint;     digit: integer; begin     readln(N);     product := N mod 10;     while N &gt;= 10 do     begin         digit := N mod 10;         product := product*digit;         N := N div 10;     end;     writeln(product); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main() {     long int N, product;     int digit;     scanf("%ld", &amp;N);     product = N % 10;     while (N &gt;= 10)     {         digit = N % 10;         product = product*digit;         N = N / 10;     }     printf("%ld", product); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, product ввод N product := mod(N, 10) нц пока N &gt;= 10     digit := mod(N, 10)     product := product*digit     N := div(N, 10) кц вывод product кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 532.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
  - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - 2) укажите, как исправить ошибку, – приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания. Рекомендуем не более 1,5 часа (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а оставшее время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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):

- a) **отрицание** (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );
- b) **конъюнкция** (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо & (например,  $A \& B$ );
- c) **дизъюнкция** (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ );
- d) **следование** (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );
- e) **тождество** обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения А и В совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) 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.

**C2**

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от -1000 до 1000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести минимальное значение среди положительных элементов массива, кратных 4. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и делится на 4, то вывести сообщение «Не найдено».

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

<b>Бейсик</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N     INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const     N = 20; var     a: array [1..N] of integer;     i, j, min: integer; begin     for i := 1 to N do         readln(a[i]);     ... end.</pre>
<b>Си</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; #define N 20 void main() {     int a[N];     int i, j, min;     for (i = 0; i&lt;N; i++)         scanf("%d", &amp;a[i]);     ... }</pre>	<pre>алг нач     цел N = 20     целтаб a[1:N]     цел i, j, min     нц для i от 1 до N         ввод a[i]     кц     ... кон</pre>
<b>Естественный язык</b>	
<p>Объявляем массив А из 20 элементов.      Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN.      В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива А с 1-го по 20-й.      ...</p>	

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 (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

**C3**

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 или два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 44. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 44 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 43$ .

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 Петя 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.

**C4**

На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое неотрицательное число. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны. При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), такое, что сумма значений скоростей у него чётна и максимальна среди всех возможных непустых подмножеств с чётной суммой. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается то подмножество, которое содержит наименьшее количество элементов.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя основное множество.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество частиц  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно целое неотрицательное число, не превышающее  $10^9$ . Все  $N$  чисел различны.

*Пример входных данных:*

```
5
123
2
1000
0
10
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, скорости которых принадлежат основному множеству данной серии. Нумерация частиц ведётся с единицы.

*Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:*

```
2 3 5
```

**Часть 1**

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

**A1** Дано  $A=F7_{16}$ ,  $B=371_8$ . Какое из чисел  $C$ , записанных в двоичной системе, отвечает условию  $A < C < B$ ?

- 1)  $11111001_2$     2)  $11011000_2$     3)  $11111000_2$     4)  $11110111_2$

**A2** 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		1	2	4		14
B	1			4		
C	2			1		
D	4	4	1		4	9
E				4		3
F	14			9	3	

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

- 1) 10    2) 11    3) 12    4) 14

**A3** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
0	0	0	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$   
 2)  $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$   
 3)  $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$   
 4)  $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8$

**A4**

Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой 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.

Определите, по какой из масок может быть выбрана указанная группа файлов:

cuprum.docx  
cinema.doc  
common.docx  
clame.doc

- 1)  $c^*m^*.\text{oc?}$     2)  $c^*m^*.*c?$     3)  $c^*.\text{????}$     4)  $*c^*.*d^*$

**A5**

В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1.

После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если она чётна, это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае принятое слово не изменяется.

Исходное сообщение

1000100 1111101 1101001

было принято в виде

1000101 1111101 1110001.

Как будет выглядеть принятное сообщение после обработки?

- 1) 0000000 1111101 0000000  
 2) 0000000 1111101 1110001  
 3) 1000101 1111101 0000000  
 4) 1000100 0000000 1101001

**A6**

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 тёти Рисс Н.В.

*Пояснение: тётей считается родная сестра отца или матери.*

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
16	Окуло И.М.	Ж
26	Котий А.В.	М
27	Котий В.А.	М
28	Котий В.В.	М
36	Брамс Т.А.	Ж
37	Брамс Б.Г.	Ж
38	Брамс Г.Г.	М
46	Щука А.С.	Ж
47	Щука В.А.	М
48	Вашенко К.Г.	Ж
49	Вашенко И.К.	М
56	Рисс Н.В.	Ж
66	Мирон Г.В.	Ж
...	...	...

Таблица 2		
ID Родителя	ID Ребёнка	
26	27	
46	27	
27	28	
66	28	
26	36	
46	36	
36	37	
38	37	
16	38	
36	48	
38	48	
27	56	
66	56	
...	...	

- 1) Окуло И.М.    2) Вашенко К.Г.    3) Брамс Т.А.    4) Щука А.С.

**A7**

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу умножения чисел от 2 до 5.

Для этого сначала в диапазонах B1:E1 и A2:A5 он записал числа от 2 до 5. Затем в ячейку E5 записал формулу умножения, после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:E5. В итоге на экране получился фрагмент таблицы умножения (см. рисунок).

	A	B	C	D	E
1	2	3	4	5	
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Какая формула была записана в ячейке E5?

- 1) =\\$A5\*\$E1    2) =A5\*E1    3) =\$A5\*E\$1    4) =A\$5\*\$E1

**A8**

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. Запись длится 1 минуту, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 14 Мбайт    2) 22 Мбайт    3) 59 Мбайт    4) 105 Мбайт

**A9**

Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 11000,    Б – 00010,    В – 10101.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 00000, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятное кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается ‘x’).

Получено сообщение 11110 10111 10010 10000. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) xxxx    2) АВБА    3) ххБА    4) хВБА

**A10**

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [1, 39]$  и  $Q = [23, 58]$ .

Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x.

- 1) [5, 20]    2) [25, 35]    3) [40, 55]    4) [20, 40]

**A11**

В велокроссе участвуют 96 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 90 велосипедистов?

- 1) 90 бит    2) 90 байт    3) 630 бит    4) 96 байт

**A12**

В программе описаны одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9 и целочисленные переменные i и t. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 9     A(i) = i+1 NEXT i t = A(9) FOR i = 8 TO 0 STEP -1     A(i+1) = A(i) NEXT i A(0) = t</pre>	<pre>for i := 0 to 9 do     A[i] := i+1;     t := A[9];     for i := 8 downto 0 do         A[i+1] := A[i];         A[0] := t;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>for (i = 0; i &lt;= 9; i++)     A[i] = i+1; t = A[9]; for (i = 8; i &gt;= 0; i--)     A[i+1] = A[i]; A[0] = t;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 9     A[i] := i+1 кц t := A[9] нц для i от 8 до 0 шаг -1     A[i+1] := A[i] кц A[0] := t</pre>

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 2) 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
- 3) 10 3 4 5 6 7 8 9 10 10
- 4) 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1

**A13**

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

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

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

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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

Цикл

ПОКА условие  
последовательность команд  
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

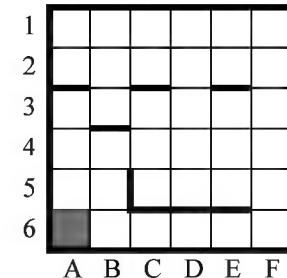
В конструкции

ЕСЛИ условие  
ТО команда1  
ИНАЧЕ команда2  
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка А6)?

НАЧАЛО  
ПОКА снизу свободно ИЛИ слева свободно  
ЕСЛИ снизу свободно  
 ТО вниз  
 ИНАЧЕ влево  
КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА  
КОНЕЦ



- 1) 15
- 2) 21
- 3) 23
- 4) 27

**Часть 2**

**Ответом к заданиям этой части (B1–B15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.**

**B1**

У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. **возвели в квадрат,**
2. **прибавь 1.**

Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая увеличивает его на 1. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 1 в число 10 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд.

(Например, программа 2122 – это программа

**прибавь 1,  
возвели в квадрат,  
прибавь 1,  
прибавь 1.**

Эта программа преобразует число 3 в число 18.)

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B2**

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

<b>Бейсик</b>	<b>Паскаль</b>
<pre>a = 12 b = 10 a = 3 * b - a IF a &gt; b THEN   c = 2 * a - b ELSE   c = 2 * a + b ENDIF</pre>	<pre>a := 12; b := 10; a := 3 * b - a; if a &gt; b then   c := 2 * a - b else   c := 2 * a + b;</pre>
<b>Си</b>	<b>Алгоритмический</b>
<pre>a = 12; b = 10; a = 3 * b - a; if (a &gt; b)   c = 2 * a - b; else   c = 2 * a + b;</pre>	<pre>a := 12 b := 10 a := 3 * b - a если a &gt; b   то c := 2 * a - b   иначе c := 2 * a + b все</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B3**

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	8		6
2	$=(B1+1)/(2*A1)$	$=1/(B1+1)$	$=3/(2*B1+C1)$

Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, 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: \_\_\_\_\_.

**B4**

Световое табло состоит из трёх светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из пяти различных цветов. Каждая комбинация из трёх цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5**

Определите число, которое 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;= 257     S = S + 25     N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin     n := 0;     s := 0;     while s &lt;= 257 do         begin             s := s + 25;             n := n + 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;= 257)     {         s = s + 25;         n = n + 2;     }     printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     n := 0     s := 0     нц пока s &lt;= 257         s := s + 25         n := n + 2     кц     вывод n кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6**

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = F(n - 1) + 3 \times F(n - 2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7**

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 24 записывается в виде 30. Укажите это основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8**

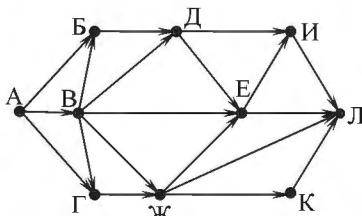
Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 3.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B, C AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0     C = X MOD 2     IF C = 0 THEN         A = A + 1     ELSE         B = B + 1     END IF     X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b, c: integer; begin     readln(x);     a := 0; b := 0;     while x &gt; 0 do         begin             c := x mod 2;             if c=0 then a := a+1                 else b := b+1;             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, c;     scanf("%d", &amp;x);     a = 0; b = 0;     while (x &gt; 0) {         c = x%2;         if (c==0) a = a+1;         else b = b+1;         x = x/10;     }     printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач     цел x, a, b, c     ввод x     a := 0; b := 0     нц пока x &gt; 0         c := mod(x,2)         если c=0             то a := a+1             иначе b := b+1         все         x := div(x,10)     кц     вывод a, б кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9**

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10**

Документ объёмом 12 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

- А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.  
Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{21}$  бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 75% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 13 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11**

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: 208.128.193.64

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	64	128	192	193	208	224	255

Пример.

Пусть искомый IP-адрес: 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: HBAF

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12**

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)
Бюффон & Вольтер	380
Бюффон & Руссо	240
Бюффон & Руссо & Вольтер	100

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:

Бюффон & (Руссо | Вольтер)

Укажите целое число, которое напечатает компьютер.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13**

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 22?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14**

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 = -10: B = 25 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B     IF F(T) &gt; R THEN         M = T         R = F(T)     END IF NEXT T PRINT M  FUNCTION F(x)     F = 2*(x-4)*(x-4)+66 END FUNCTION</pre>	<pre>var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin     F := 2*(x-4)*(x-4)+66 end;  begin     a := -10; b := 25;     M := a; R := F(a);     for t := a to b do begin         if (F(t) &gt; 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-4)*(x-4)+66; }  void main() {     int a, b, t, M, R;     a = -10; b = 25;     M = a; R = F(a);     for (t = a; t &lt;= b; t++) {         if (F(t) &gt; R) {             M = t; R = F(t);         }     }     printf("%d", M); }</pre>	<pre>алг нач цел a, b, t, M, R a := -10; b := 25 M := a; R := F(a) нц для t от a до b     если F(t) &gt; R         то             M := t; R := F(t)     все кц вывод M кон  алг цел F(цел x) нач знач := 2*(x-4)*(x-4)+66 кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B15**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (\neg(x_1 \equiv x_2) \wedge \neg(x_3 \equiv x_4)) &= 0 \\ ((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (\neg(x_3 \equiv x_4) \wedge \neg(x_5 \equiv x_6)) &= 0 \\ ((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (\neg(x_5 \equiv x_6) \wedge \neg(x_7 \equiv x_8)) &= 0 \\ ((x_7 \equiv x_8) \wedge (x_9 \equiv x_{10})) \vee (\neg(x_7 \equiv x_8) \wedge \neg(x_9 \equiv x_{10})) &= 0\end{aligned}$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 3**

Для записи ответов на задания этой части (С1–С4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

**С1**

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее  $10^9$ , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG DIM product AS LONG INPUT N product = 0 WHILE N &gt; 0     digit = N MOD 10     product = product*digit     N = N \ 10 WEND PRINT digit END</pre>	<pre>var N, product: longint;     digit: integer; begin     readln(N);     product := 0;     while N &gt; 0 do     begin         digit := N mod 10;         product := product*digit;         N := N div 10;     end;     writeln(digit); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include&lt;stdio.h&gt; int main() {     long int N, product;     int digit;     scanf("%ld", &amp;N);     product = 0;     while (N &gt; 0)     {         digit = N % 10;         product = product*digit;         N = N / 10;     }     printf("%d", digit); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, product ввод N product := 0 нц пока N &gt; 0     digit := mod(N, 10)     product := product*digit     N := div(N, 10) кц вывод digit кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 528.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
  - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - 2) укажите, как исправить ошибку, – приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

Идентификатор задания	C4	Автор	*****
Тип вопроса (код)	P	Требования (КТ)	1.1.5
Тема (код по кодиф.)	1.7.3	Процент выполн.	
Уровень	B		
Макс. Балл	4		
Критерии оценивания	KO_C4		
0 страница		Решение	
<p>На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Чтобы в документации качественно отличать одну серию эксперимента от другой, каждую серию решили характеризовать числом, равным максимальному произведению, которое можно получить, перемножая скорости некоторых частиц, данной серии. То есть требуется выбрать такое непустое подмножество частиц (в него может войти как одна частица, так и все частицы серии), произведение значений скоростей у которого будет максимальным. Если таких подмножеств несколько, то выбрать можно любое из них.</p> <p>Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомое подмножество. В нашей модели скорость частицы – это вещественное неотрицательное число, записанное с точностью один знак после десятичной точки. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трех. Скорости всех частиц различны.</p> <p>Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи.</p> <p>На вход программе в первой строке подается количество частиц <math>N</math>. В каждой из последующих <math>N</math> строк записано одно вещественное число с точностью до 1 знака после десятичной точки. Все числа различны.</p> <p><i>Пример входных данных:</i></p> <pre>5 123.4 0.2 1000.2 0.0 1.1</pre> <p>Программа должна вывести в порядке возрастания номера частиц, произведение скоростей которых будет характеризовать данную серию. Нумерация частиц ведется с единицы.</p> <p><i>Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:</i></p> <pre>1 3 5</pre>			
<p><b>Правильный ответ</b></p>			

Критерии оценивания			
Идентификатор	KO_C4	Тип	KO
<p><b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</b></p> <p>Характеристикой серии является произведение всех значений скоростей, кроме тех, которые меньше единицы. Если же все скорости меньше единицы, то ответом является максимальная из них.</p> <p>Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все входные данные в массиве, размер которого равен <math>N</math>. Во время чтения данных в массиве с индексами от 0 до</p>			

9 запоминаются номера частиц, имеющих скорости, равные нулю, 0.1, 0.2, ..., 0.9 соответственно. если такая скорость встречается во входных данных (по условию все значения различны, поэтому каждое из упомянутых значений встречается не больше одного раза), подсчитывается количество остальных значений и ищется максимальное значение, меньшее 1. После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номеров, запомненных во вспомогательном массиве, или максимальное число, если все значения скоростей меньше 1.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль и Бейсик. Допускаются решения, записанные на других языках программирования.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
var n,i,j,k,b,c: longint;
    a, max: real;
    d: array[0..9] of integer;
begin
  readln(n);
  k := 0;
  c := 0;
  max := 0;
  for i := 0 to 9 do d[i] := 0;
  for i := 1 to n do
  begin
    readln(a);
    b := round(a*10);
    if b < 10 then
    begin
      d[b] := i;
      if a > max then
      begin
        max := a;
        k := i;
      end
    end
    else
      c := c + 1;
  end;
  if c = 0 then writeln(k)
  else if c = n then
    for i := 1 to n do write(i,' ')
  else
    for i := 1 to n do
    begin
      c := 0;
      for j := 0 to 9 do
        if d[j] = i then
        begin
          c := 1;
          break
        end;
    end;
```

```

        if c = 0 then write(i, ' ');
    end;
    readln;
end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```

DIM d(9) AS INTEGER
INPUT n
max = 0
k = 0
c = 0
FOR i = 0 TO 9
    d(i) = 0
NEXT i
FOR i = 1 TO n
    INPUT a
    b = CINT(a * 10)
    IF b < 10 THEN
        d(b) = i
    IF a > max THEN
        max = a
        k = i
    END IF
    ELSE
        c = c + 1
    END IF
NEXT i
IF c = 0 THEN
    PRINT k
ELSE
    IF c = n THEN
        FOR i = 1 TO n
            PRINT i,
        NEXT i
    ELSE
        FOR i = 1 TO n
            c = 0
            FOR j = 0 TO 9
                IF d(j) = i THEN
                    c = 1
                    GOTO 10
                END IF
            NEXT j
        10      IF c = 0 THEN PRINT i,
        NEXT i
    END IF
    END IF
END

```

Указания по оцениванию	Баллы
Программа работает для любых входных данных произвольного размера, и	4

	находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу $N$ (числу частиц). Программа просматривает входные данные один раз, определяя номер нуля, и номера чисел, меньших 1 (их не более 10), не делая при этом 10 сравнений для каждого числа, а используя адресацию массива, состоящего из 10 элементов. Затем распечатываются все номера частиц, кроме частиц, со значениями меньше 1, а в случае, когда все частицы имеют такие скорости, то распечатывается только максимальное из таких значений. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку).	
3	Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (например, контейнер priority_queue, vector, set или map в C++), размер которого соответствует числу $N$ . Этот массив, или массив отобранных номеров, возможно, потом сортируется). При этом общая сложность алгоритма не превышает $CN^2$ , где $C$ – константа, не зависящая от $N$ (например, 10). Допускается наличие от одной до трех синтаксических ошибок. Возможно, в принципиально верно организованном вводе данных есть ошибка. Три балла также выставляется, если в эффективной программе, удовлетворяющей критериям выставления 4 баллов, есть одна програмристская ошибка, в результате которой программа работает неверно на больших значениях. Например, значения скоростей перемножаются, что приводит к переполнению типа данных.	
2	Программа использует алгоритм перебора всех возможных подмножеств и сравнивает произведения значений элементов подмножеств. Или из ответа исключается еще и номер значения, равного единице (что в общем случае верно), но не учитывается, что когда единица оказывается единственным значением, не меньшим единицы, только ее номер и нужно выдавать. Или программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма содержатся до двух ошибок (например, неверная инициализация минимумов или максимумов). Возможно, программа неверно работает, если среди значений нет нуля или отрицательных значений, или допущен выход за границу массива, есть ошибка в принципиально верно организованной сортировке, используется знак “<” вместо “<=”, “or” вместо “and” и т.п.). Возможно, некорректно организовано считывание входных данных. Допускается наличие от одной до пяти синтаксических ошибок, описанных выше.	
1	Предложен лишь частично верный алгоритм решения – например, в программе ищутся номера только элементов, больших 1. Программа, возможно, выдает неверный результат, но по приведенному тексту решения ясно, что экзаменуемый понимает, из каких этапов должно состоять решение задачи. При использовании сортировки она может быть реализована принципиально неверно (например, вместо двух циклов используется один). Всего допускается до 4 различных ошибок в реализации алгоритма, в том числе описанных в критериях присвоения двух баллов. Допускается наличие от одной до семи синтаксических ошибок, описанных выше.	

Задание не выполнено или выполнено неверно	0	
	<i>Максимальный балл</i>	4

Идентификатор задания	C4	Автор	Андреева Е.В.
Тип вопроса (код)	P	Требования (КТ)	1.1.5
Тема (код по кодиф.)	1.7.3	Процент выполн.	
Уровень	B		
Макс. Балл	4		
Критерии оценивания	КО_C4		
0 страница		Решение	

Радиотелескоп пытается получать и анализировать сигналы из космоса. Различные шумы переводятся в последовательность вещественные неотрицательные числа, заданные с точностью до 1 знака после десятичной точки. Для того чтобы описывать различные участки космоса, данные, получаемые из одного района, было решено характеризовать числом, равным максимальному произведению, которое можно получить, перемножая значения сигналов, приходящих из этого района. То есть требуется выбрать такое непустое подмножество сигналов (в него может войти как один сигнал, так и все поступившие сигналы), произведение значений у которого будет максимальным. Если таких подмножеств несколько, то выбрать можно любое из них.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомое подмножество. Сигналов может быть очень много, но не может быть меньше трех. Все сигналы различны.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи. На вход программе в первой строке подается количество сигналов  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно вещественное число с точностью до 1 знака после десятичной точки. Все числа различны.

*Пример входных данных:*

```
5
123.4
0.2
1000.2
0.0
1.1
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера сигналов, произведение которых будет характеризовать данную серию. Нумерация сигналов ведется с единицы.

*Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:*

```
1 3 5
```

**Правильный ответ**

Критерии оценивания			
Идентификатор	КО_C4	Тип	КО
<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</b>			
Характеристикой серии является произведение всех значений сигналов, кроме тех, которые меньше единицы. Если же все сигналы меньше единицы, то ответом является			

максимальный из них.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все входные данные в массиве, размер которого равен  $N$ . Во время чтения данных в массиве с индексами от 0 до 9 запоминаются номера сигналов, имеющих значения, равные нулю, 0.1, 0.2, ..., 0.9 соответственно. если такой сигнал встречается во входных данных (по условию все значения различны, поэтому каждое из упомянутых значений встречается не больше одного раза), подсчитывается количество остальных значений и ищется максимальное значение, меньшее 1. После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номеров, запомненных во вспомогательном массиве, или максимальное число, если все значения сигналов меньше 1.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль и Бейсик. Допускаются решения, записанные на других языках программирования.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
var n,i,j,k,b,c: longint;
    a, max: real;
    d: array[0..9] of integer;
begin
  readln(n);
  k := 0;
  c := 0;
  max := 0;
  for i := 0 to 9 do d[i] := 0;
  for i := 1 to n do
  begin
    readln(a);
    b := round(a*10);
    if b < 10 then
    begin
      d[b] := i;
      if a > max then
      begin
        max := a;
        k := i;
      end
    end
    else
      c := c + 1;
  end;
  if c = 0 then writeln(k)
  else if c = n then
    for i := 1 to n do write(i,' ')
  else
    for i := 1 to n do
    begin
      c := 0;
      for j := 0 to 9 do
        if d[j] = i then
        begin
```

```

        c := 1;
        break
    end;
    if c = 0 then write(i, ' ');
end;
readln;
end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```

DIM d(9) AS INTEGER
INPUT n
max = 0
k = 0
c = 0
FOR i = 0 TO 9
    d(i) = 0
NEXT i
FOR i = 1 TO n
    INPUT a
    b = CINT(a * 10)
    IF b < 10 THEN
        d(b) = i
        IF a > max THEN
            max = a
            k = i
        END IF
    ELSE
        c = c + 1
    END IF
NEXT i
IF c = 0 THEN
    PRINT k
ELSE
    IF c = n THEN
        FOR i = 1 TO n
            PRINT i,
        NEXT i
    ELSE
        FOR i = 1 TO n
            c = 0
            FOR j = 0 TO 9
                IF d(j) = i THEN
                    c = 1
                    GOTO 10
                END IF
            NEXT j
        10     IF c = 0 THEN PRINT i,
        NEXT i
    END IF
END IF

```

END		
	<b>Указания по оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
<p>Программа работает для любых входных данных произвольного размера, и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу <math>N</math> (числу сигналов). Программа просматривает входные данные один раз, определяя номер номера чисел, меньших 1 (их не более 10), не делая при этом 10 сравнений для каждого числа, а используя адресацию массива, состоящего из 10 элементов. Затем распечатываются все номера сигналов, кроме сигналов, со значениями меньше 1, а в случае, когда все сигналы имеют такие значения, то распечатывается только максимальное из них. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку).</p>	4	
<p>Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (например, контейнер <code>priority_queue</code>, <code>vector</code>, <code>set</code> или <code>map</code> в C++), размер которого соответствует числу <math>N</math>. Этот массив, или массив отобранных номеров, возможно, потом сортируется). При этом общая сложность алгоритма не превышает <math>CN^2</math>, где <math>C</math> – константа, не зависящая от <math>N</math> (например, 10). Допускается наличие от одной до трех синтаксических ошибок. Возможно, в принципиально верно организованном вводе данных есть ошибка. Три балла также выставляется, если в эффективной программе, удовлетворяющей критериям выставления 4 баллов, есть одна программистская ошибка, в результате которой программа работает неверно на больших значениях. Например, значения сигналов перемножаются, что приводит к переполнению типа данных.</p>	3	
<p>Программа использует алгоритм перебора всех возможных подмножеств и сравнивает произведения значений элементов подмножеств. Или из ответа исключается еще и номер значения, равного единице (что в общем случае верно), но не учитывается, что когда единица оказывается единственным значением, не меньшим единицы, только ее номер и нужно выдавать.</p> <p>Или программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма содержатся до двух ошибок (например, неверная инициализация минимумов или максимумов). Возможно, программа неверно работает, если среди значений нет нуля или отрицательных значений, или допущен выход за границу массива, есть ошибка в принципиально верно организованной сортировке, используется знак “<code>&lt;</code>” вместо “<code>&lt;=</code>”, “<code>or</code>” вместо “<code>and</code>” и т.п.). Возможно, некорректно организовано считывание входных данных. Допускается наличие от одной до пяти синтаксических ошибок, описанных выше.</p>	2	
<p>Предложен лишь частично верный алгоритм решения – например, в программе ищутся номера только элементов, больших 1. Программа, возможно, выдает неверный результат, но по приведенному тексту решения ясно, что экзаменуемый понимает, из каких этапов должно состоять решение задачи. При использовании сортировки она может быть реализована принципиально неверно (например, вместо двух циклов используется один).</p>	1	

Всего допускается до 4 различных ошибок в реализации алгоритма, в том числе описанных в критериях присвоения двух баллов. Допускается наличие от одной до семи синтаксических ошибок, описанных выше.	
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Идентификатор задания	C4	Автор	Андреева Е.В.
Тип вопроса (код)	P	Требования (КТ)	1.1.5
Тема (код по кодиф.)	1.7.3	Процент выполн.	
Уровень	B		
Макс. Балл	4		
Критерии оценивания	КО_C4		
0 страница		Решение	

На метеостанции постоянно ведутся измерения температуры, результаты которых записываются в виде последовательности вещественные чисел, заданных с точностью до 1 знака после десятичной точки. Для того чтобы характеризовать измерения, поступившие за определенных период времени, было решено описывать их числом, равным максимальному произведению, которое можно получить, перемножая значения температур без учета знака. То есть требуется выбрать такое непустое подмножество температур (в него может войти как одно значение, так и все полученные значения), произведение абсолютных значений у которого будет максимальным. Если таких подмножеств несколько, то выбрать можно любое из них.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомое подмножество. Значений температур может быть очень много, но не может быть меньше трех. Все температуры различны.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи.  
На вход программе в первой строке подается количество измеренных значений  $N$ . В каждой из последующих  $N$  строк записано одно вещественное число с точностью до 1 знака после десятичной точки – абсолютная величина соответствующей температуры. Все числа различны.

*Пример входных данных:*

```
5
123.4
0.2
1000.2
0.0
1.1
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера температур, произведение которых будет характеризовать данную серию. Нумерация ведется с единицы.

*Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:*

```
1 3 5
```

**Правильный ответ**

Критерии оценивания			
Идентификатор	КО_C4	Тип	КО

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</b>
--

Характеристикой серии измерений является произведение всех значений, кроме тех, которые меньше единицы. Если же все температуры меньше единицы, то ответом является максимальная из них.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все входные данные в массиве, размер которого равен  $N$ . Во время чтения данных в массиве с индексами от 0 до 9 запоминаются номера температур, имеющих значения, равные нулю, 0.1, 0.2, ..., 0.9 соответственно. если такая температура встречается во входных данных (по условию все значения различны, поэтому каждое из упомянутых значений встречается не больше одного раза), подсчитывается количество остальных значений и ищется максимальное значение, меньшее 1. После окончания ввода распечатываются все номера, кроме номеров, запомненных во вспомогательном массиве, или максимальное число, если все значения меньше 1.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая. Ниже приведены примеры решения задания на языках Паскаль и Бейсик. Допускаются решения, записанные на других языках программирования.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
var n,i,j,k,b,c: longint;
    a, max: real;
    d: array[0..9] of integer;
begin
    readln(n);
    k := 0;
    c := 0;
    max := 0;
    for i := 0 to 9 do d[i] := 0;
    for i := 1 to n do
    begin
        readln(a);
        b := round(a*10);
        if b < 10 then
        begin
            d[b] := i;
            if a > max then
            begin
                max := a;
                k := i;
            end
        end
        else
            c := c + 1;
    end;
    if c = 0 then writeln(k)
    else if c = n then
        for i := 1 to n do write(i, ' ')
    else
        for i := 1 to n do
        begin
```

```

c := 0;
for j := 0 to 9 do
  if d[j] = i then
    begin
      c := 1;
      break
    end;
  if c = 0 then write(i, ' ');
end;
readln;
end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```

DIM d(9) AS INTEGER
INPUT n
max = 0
k = 0
c = 0
FOR i = 0 TO 9
  d(i) = 0
NEXT i
FOR i = 1 TO n
  INPUT a
  b = CINT(a * 10)
  IF b < 10 THEN
    d(b) = i
    IF a > max THEN
      max = a
      k = i
    END IF
  ELSE
    c = c + 1
  END IF
NEXT i
IF c = 0 THEN
  PRINT k
ELSE
  IF c = n THEN
    FOR i = 1 TO n
      PRINT i,
    NEXT i
  ELSE
    FOR i = 1 TO n
      c = 0
      FOR j = 0 TO 9
        IF d(j) = i THEN
          c = 1
          GOTO 10
        END IF
      NEXT j
    END IF
  END IF
END

```

```

10      IF C = 0 THEN PRINT i,
        NEXT i
    END IF
END IF
END

```

Указания по оцениванию	Баллы
Программа работает для любых входных данных произвольного размера, и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве, размер которого соответствует числу $N$ (числу измерений). Программа просматривает входные данные один раз, определяя номер номера чисел, меньших 1 (их не более 10), не делая при этом 10 сравнений для каждого числа, а используя адресацию массива, состоящего из 10 элементов. Затем распечатываются все номера температур, кроме тех, чьи значения меньше 1, а в случае, когда все температуры таковы, то распечатывается только максимальная из них. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку).	4
Программа работает верно, но входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных (например, контейнер priority_queue, vector, set или map в C++), размер которого соответствует числу $N$ . Этот массив, или массив отобранных номеров, возможно, потом сортируется). При этом общая сложность алгоритма не превышает $CN^2$ , где $C$ – константа, не зависящая от $N$ (например, 10). Допускается наличие от одной до трех синтаксических ошибок. Возможно, в принципиально верно организованном вводе данных есть ошибка. Три балла также выставляется, если в эффективной программе, удовлетворяющей критериям выставления 4 баллов, есть одна программистская ошибка, в результате которой программа работает неверно на больших значениях. Например, значения температур перемножаются, что приводит к переполнению типа данных.	3
Программа использует алгоритм перебора всех возможных подмножеств и сравнивает произведения значений элементов подмножеств. Или из ответа исключается еще и номер значения, равного единице (что в общем случае верно), но не учитывается, что когда единица оказывается единственным значением, не меньшим единицы, только ее номер и нужно выдавать. Или программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма содержатся до двух ошибок (например, неверная инициализация минимумов или максимумов). Возможно, программа неверно работает, если среди значений нет нуля или отрицательных значений, или допущен выход за границу массива, есть ошибка в принципиально верно организованной сортировке, используется знак “ $<$ ” вместо “ $\leq$ ”, “or” вместо “and” и т.п.). Возможно, некорректно организовано считывание входных данных. Допускается наличие от одной до пяти синтаксических ошибок, описанных выше.	2
Предложен лишь частично верный алгоритм решения – например, в программе ищутся номера только элементов, больших 1. Программа,	1

возможно, выдает неверный результат, но по приведенному тексту решения ясно, что экзаменуемый понимает, из каких этапов должно состоять решение задачи. При использовании сортировки она может быть реализована принципиально неверно (например, вместо двух циклов используется один). Всего допускается до 4 различных ошибок в реализации алгоритма, в том числе описанных в критериях присвоения двух баллов. Допускается наличие от одной до семи синтаксических ошибок, описанных выше.

Задание не выполнено или выполнено неверно

0

*Максимальный балл*

4