

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 A и B 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 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не делится на 3, 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.

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).

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

С3 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **три** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 66. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 66 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 65$.

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.

С4 На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое число (положительное, отрицательное или 0). 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 такое непустое множество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей является максимальным среди всех возможных множеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то основным считается то, которое содержит наибольшее 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 число, по абсолютной величине не превышающее 10^9 .

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:

```
1 2 5
```

Часть 1

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

A1 Дано $N=322_8$, $M=D4_{16}$. Какое из чисел K , записанных в двоичной системе, отвечает условию $N < K < M$?

- 1) 11001010₂
- 2) 11001100₂
- 3) 11010011₂
- 4) 11001110₂

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		3	4	8		20
B	3			5		
C	4			2		
D	8	5	2		8	10
E				8		3
F	20			10	3	

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

- 1) 14
- 2) 16
- 3) 18
- 4) 20

A3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Каким выражением может быть F?

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

A4 Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы.

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

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

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

comfort.c
cobalt.cpp
coat.c
cost.cpp

- 1) ?o*.*
- 2) *t.?
- 3) c*t.c??
- 4) co?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
1101001 0011000 0011101
было принято в виде
1101001 0001001 0011100.

Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?

- 1) 0000000 0001001 0011100
- 2) 1101001 0000000 0011100
- 3) 1101001 0000000 0000000
- 4) 1101001 0001001 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 дяди Колос Е.Л.

Пояснение: дядей считается родной брат отца или матери.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	ID Родителя	ID Ребёнка
28	Леоненко М.Д.	Ж	38	39
38	Грант А.Б.	М	58	39
39	Грант Б.А.	М	39	40
40	Грант Б.Б.	М	78	40
48	Степаненко З.А.	Ж	38	48
49	Степаненко Т.Л.	Ж	58	48
50	Степаненко Л.Л.	М	48	49
58	Кривец Д.Н.	Ж	50	49
59	Кривец Р.Д.	М	28	50
60	Колос Е.Л.	Ж	48	60
61	Колос А.Е.	М	50	60
68	Кроха М.Б.	Ж	39	68
78	Волченко Т.Д.	Ж	78	68
...	...	...	...	...

- 1) Грант А.Б. 2) Грант Б.А. 3) Колос А.Е. 4) Грант Б.Б.

A7 Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу сложения 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 сложения, после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:E5. В итоге на экране получился фрагмент таблицы сложения (см. рисунок).

	A	B	C	D	E
1		2	3	4	5
2	2	4	5	6	7
3	3	5	6	7	8
4	4	6	7	8	9
5	5	7	8	9	10

Какая формула была записана в ячейке E5?

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

A8 Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 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) 7 Мбайт 2) 19 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 – 11010, Б – 00110, 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 10110, 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 ‘х’).

Получено сообщение 00111 11110 11000 10111. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) БААх 2) БААВ 3) хААх 4) хххх

A10 На числовой прямой даны два отрезка: P = [22, 72] и Q = [42, 102]. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [15, 50] 2) [24, 80] 3) [35, 75] 4) [55, 100]

A11 В велокроссе участвуют 359 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 168 велосипедистов?

- 1) 168 бит 2) 168 байт 3) 189 байт 4) 359 байт

A12 Ниже приведён фрагмент программы, записанный на четырёх языках программирования. Массив A одномерный; в программе рассматривается его фрагмент, соответствующий значениям индекса от 1 до n.

Бейсик	Паскаль
J = 1 FOR I = 1 TO n IF A(I) < A(J) THEN J = I NEXT I s = J	j := 1; for i := 1 to n do begin if A[i] < A[j] then j := i end; s := j;
Си	Алгоритмический
j = 1; for (i = 1; i <= n; i++) { if (A[i] < A[j]) { j = i; } } s = j;	j := 1 <u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> n <u>если</u> A[i] < A[j] <u>то</u> j := i <u>все</u> <u>кц</u> s := j

Чему будет равно значение переменной s после выполнения данного фрагмента программы?

- 1) индексу минимального элемента в массиве A (наименьшему из таких индексов, если минимальных элементов несколько)
- 2) минимальному элементу в массиве A
- 3) количеству элементов, равных минимальному в массиве A
- 4) индексу минимального элемента в массиве A (наибольшему из таких индексов, если минимальных элементов несколько)

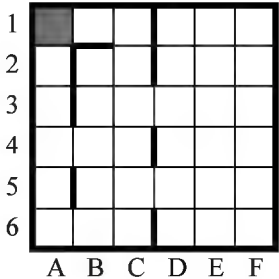
A13 Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия. Команды-приказы:

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 A1)?

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



- 1) 14
- 2) 18
- 3) 20
- 4) 22

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 Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1,
2. умножь на 2.

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая удваивает его. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 17 в число 135 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 212 – это программа умножь на 2, вычти 1, умножь на 2, Эта программа преобразует число 3 в число 10.)

Ответ: _____.

В2 Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик a = 28 b = 10 a = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a - b ELSE c = 2 * a + b ENDIF	Паскаль a := 28; b := 10; a := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a - b else c := 2 * a + b;
Си a = 28; b = 10; a = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a - b; else c = 2 * a + b;	Алгоритмический a := 28 b := 10 a := 3 * b - a <u>если</u> a > b <u>то</u> c := 2 * a - b <u>иначе</u> c := 2 * a + b <u>все</u>

Ответ: _____.

В3 Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	3	5	
2	=(C1+3)/(A1–1)	=(B1+3)/(C1+3)	=(4*C1+6)/(A1+2)

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

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



Ответ: _____.

В4 Некоторый алфавит содержит три различные буквы. Сколько трёхбуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

Ответ: _____.

В5 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 <= 257 S = S + 10 N = N + 3 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 257 do begin s := s + 10; n := n + 3 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 257) { s = s + 10; n = n + 3; } printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 257 s := s + 10 n := n + 3 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

В6 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:
 $F(n) = n + 1$ при $n \leq 2$;
 $F(n) = 2 \times F(n - 1) + F(n - 2)$ при $n > 2$.
Чему равно значение функции $F(4)$?
В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

В7 Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись десятичного числа 30 имеет ровно три значащих разряда.

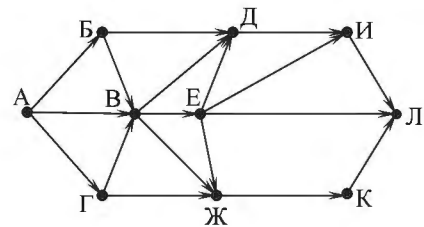
Ответ: _____.

В8 Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 2. Допускается 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 > 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>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<stdio.h> void main() { int x, a, b, c; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x>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>0 c := mod(x,2) если c=0 то a := a+1 иначе b := b+1 все x := div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: _____.

В9 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: _____.

В10 Документ объёмом 30 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, – 16 секунд, на распаковку – 2 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: _____.

В11 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: 194.128.208.64

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	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: _____.

В12 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)
Толстой & Гоголь & Чехов	110
Гоголь & Чехов	275
Толстой & Чехов	215

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

(Толстой | Гоголь) & Чехов

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 Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его. Программа для Утроителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 37?

Ответ: _____.

B14

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

Бейсик 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) > R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F = 2*(x-5)*(x-5)+55 END FUNCTION	Паскаль var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin F := 2*(x-5)*(x-5)+55 end; begin a := -10; b := 27; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin M := t; R := F(t) end end; write(M) end.
Си #include<stdio.h> int F(int x) { return 2*(x-5)*(x-5)+55; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -10; b = 27; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) > R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); }	Алгоритмический <u>алг</u> <u>нач</u> 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) > R то M := t; R := F(t) все кц вывод M <u>кон</u> <u>алг</u> цел F(цел x) <u>нач</u> знач := 2*(x-5)*(x-5)+55 <u>кон</u>

Ответ: _____.

B15

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

$$((x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_3 \equiv x_4)) = 1$$
$$((x_3 \equiv x_4) \vee (x_5 \equiv x_6)) \wedge (\neg(x_3 \equiv x_4) \vee \neg(x_5 \equiv x_6)) = 1$$
$$((x_5 \equiv x_6) \vee (x_7 \equiv x_8)) \wedge (\neg(x_5 \equiv x_6) \vee \neg(x_7 \equiv x_8)) = 1$$

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 (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 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 количество цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG INPUT N sum = 1 WHILE N > 1 N = N \ 10 sum = sum + 1 WEND PRINT sum END</pre>	<pre>var N: longint; sum: integer; begin readln(N); sum := 1; while N > 1 do begin N := N div 10; sum := sum + 1; end; writeln(sum); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int main() { long int N; int sum; scanf("%ld", &N); sum = 1; while (N > 1) { N = N /10; sum = sum + 1; } printf("%d", sum); }</pre>	<pre>алг нач цел N, sum ввод N sum := 1 нц пока N > 1 N := div(N, 10) sum := sum + 1 кц вывод sum кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 938?
2. Укажите одно число, для которого программа будет работать верно.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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 A и B 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 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не делится на 3, 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
N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END	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.
Си	Алгоритмический язык
#include <stdio.h> #define N 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }	<u>алг</u> <u>нач</u> цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... <u>кон</u>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A 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).

С3 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **три** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 48. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 48 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 47$.

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

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий 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.

С4 На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы — это целое число (положительное, отрицательное или 0). Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны. В серии обязательно присутствует хотя бы одна частица с отрицательной скоростью.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это такое непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей является минимальным среди всех возможных подмножеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то берётся то, которое содержит наибольшее 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 число, по абсолютной величине 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:

```
1 2 3 5
```

Часть 1

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

A1 Дано $N=327_8$, $M=D9_{16}$. Какое из чисел K , записанных в двоичной системе, отвечает условию $N < K < M$?

- 1) 11011000₂
- 2) 11011001₂
- 3) 11011100₂
- 4) 11010111₂

A2 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3	2	6		20
B	3			5		
C	2			2		
D	6	5	2		8	12
E				8		2
F	20			12	2	

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

- 1) 12
- 2) 14
- 3) 18
- 4) 20

A3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Каким выражением может быть F?

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

A4 Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы.

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

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

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

comfort.c
cobalt.cpp
coat.c
cost.cpp

- 1) c*t.c??
- 2) co?t.?
- 3) ?o*.*?
- 4) *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
1101001 0011000 0011101
было принято в виде
1101001 0001001 0011100.

Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?

- 1) 1101001 0001001 0000000
- 2) 0000000 0001001 0011100
- 3) 1101001 0000000 0011100
- 4) 1101001 0000000 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 дяди Ерёма В.С.

Пояснение: дядей считается родной брат отца или матери.

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
14	Ерёма С.В.	М
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) Петренко П.И. 2) Ерёма С.С. 3) Ерёма С.В. 4) Петренко И.П.

A7

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу умножения чисел от 3 до 6. Для этого сначала в диапазонах В1:Е1 и А2:А5 он записал числа от 3 до 6. Затем в ячейку Е2 записал формулу умножения, после чего скопировал её во все ячейки диапазона В2:Е5. В итоге на экране получился фрагмент таблицы умножения (см. рисунок).

	A	B	C	D	E
1		3	4	5	6
2	3	9	12	15	18
3	4	12	16	20	24
4	5	15	20	25	30
5	6	18	24	30	36

Какая формула была записана в ячейке Е2?

- 1) =A2*E1 2) =\$A2*\$E1 3) =\$A2*\$E1 4) =A\$2*\$E1

A8

Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 4 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи?

1) 13 секунд 2) 27 секунд 3) 39 секунд 4) 44 секунды

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 – 00000, Б – 10011, В – 11100.

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 10111, 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 'х').

Получено сообщение 11000 00001 11110 10001. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) ВАВБ 2) хххх 3) хАВх 4) ВАВх

A10

На числовой прямой даны два отрезка: P = [12, 62] и Q = [52, 92]. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [7, 60] 2) [40, 95] 3) [45, 55] 4) [55, 100]

A11

В велокроссе участвуют 196 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 170 велосипедистов?

- 1) 196 бит 2) 170 бит 3) 170 байт 4) 196 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
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	for i := 0 to 10 do A[i] := i-1; for i := 1 to 10 do A[i-1] := A[i]; A[10] := 10;
Си	Алгоритмический язык
for (i = 0; i <= 10; i++) A[i] = i-1; for (i = 1; i <= 10; i++) A[i-1] = A[i]; A[10] = 10;	<u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 0 <u>до</u> 10 A[i] := i-1 <u>кц</u> <u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> 10 A[i-1] := A[i] <u>кц</u> A[10] := 10

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.

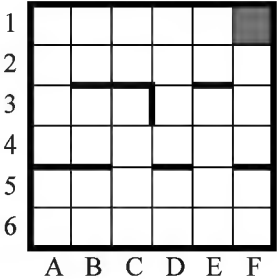
В конструкции

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 F1)?

НАЧАЛО
ПОКА **сверху свободно** ИЛИ **справа свободно**
 ЕСЛИ **сверху свободно**
 ТО **вверх**
 ИНАЧЕ **вправо**
 КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ



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

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 Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1,
2. умножь на 2.

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая удваивает его. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 17 в число 135 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 212 – это программа умножь на 2, вычти 1, умножь на 2, Эта программа преобразует число 3 в число 10.)

Ответ: _____.

В2

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

Бейсик a = 30 b = 18 a = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a - b ELSE c = 2 * a + b ENDIF	Паскаль a := 30; b := 18; a := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a - b else c := 2 * a + b;
Си a = 30; b = 18; a = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a - b; else c = 2 * a + b;	Алгоритмический a := 30 b := 18 a := 3 * b - a <u>если</u> a > b <u>то</u> c := 2 * a - b <u>иначе</u> c := 2 * a + b <u>все</u>

Ответ: _____.

В3

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	5	
2	=(C1+3)/(A1+4)	=B1/(C1–3)	=(A1+1)/(2*C1–2*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: _____.

В4

Некоторый алфавит содержит три различные буквы. Сколько трёхбуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

Ответ: _____.

В5

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 <= 257 S = S + 25 N = N + 4 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 257 do begin s := s + 25; n := n + 4 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 257) { s = s + 25; n = n + 4; } printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 257 s := s + 25 n := n + 4 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

В6

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:
 $F(n) = n + 1$ при $n \leq 2$;
 $F(n) = 2 \times F(n - 1) + F(n - 2)$ при $n > 2$.
Чему равно значение функции $F(4)$?
В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

В7

Укажите наибольшее основание системы счисления, в которой запись десятичного числа 15 имеет ровно три значащих разряда.

Ответ: _____.

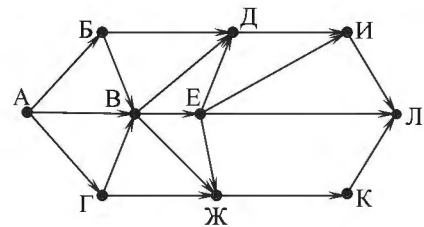
В8

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 3. Допускается 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 > 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>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<stdio.h> void main() { int x, a, b, c; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x>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>0 c := mod(x,2) если c=0 то a := a+1 иначе b := b+1 все x := div(x,10) кц вывод a, nc, b кон</pre>

Ответ: _____.

В9 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: _____.

В10 Документ объёмом 16 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 75% 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: _____.

В11 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: 128.194.208.64

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	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: _____.

В12 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>протон & бозон</i>	165
<i>протон & фотон & бозон</i>	80
<i>фотон & бозон</i>	125

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

(протон | фотон) & бозон

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: _____.

В13

У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его. Программа для Утроителя – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 36?

Ответ: _____.

В14

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

Бейсик DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 33 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) > R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F = 3*(x-1)*(x-1)+37 END FUNCTION	Паскаль var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin F := 3*(x-1)*(x-1)+37 end; begin a := -10; b := 33; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin M := t; R := F(t) end end; write(M) end.
Си #include<stdio.h> int F(int x) { return 3*(x-1)*(x-1)+37; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -10; b = 33; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) > R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); }	Алгоритмический <u>алг</u> <u>нач</u> цел a, b, t, M, R a := -10; b := 33 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t) > R то M := t; R := F(t) все кц вывод M <u>кон</u> <u>алг</u> цел F(цел x) <u>нач</u> знач := 3*(x-1)*(x-1)+37 <u>кон</u>

Ответ: _____.

В15

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

$$((x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_3 \equiv x_4)) = 1$$
$$((x_3 \equiv x_4) \vee (x_5 \equiv x_6)) \wedge (\neg(x_3 \equiv x_4) \vee \neg(x_5 \equiv x_6)) = 1$$

...

$$((x_7 \equiv x_8) \vee (x_9 \equiv x_{10})) \wedge (\neg(x_7 \equiv x_8) \vee \neg(x_9 \equiv x_{10})) = 1$$

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 (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 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 сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG INPUT N sum = 0 WHILE N >= 9 digit = N MOD 10 sum = sum + digit N = N \ 10 WEND PRINT sum END</pre>	<pre>var N: longint; digit, sum: integer; begin readln(N); sum := 0; while N >= 9 do begin digit := N mod 10; sum := sum + digit; N := N div 10; end; writeln(sum); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int main() { long int N; int digit, sum; scanf("%ld", &N); sum = 0; while (N >= 9) { digit = N % 10; sum = sum + digit; N = N / 10; } printf("%d", sum); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, sum ввод N sum := 0 нц пока N >= 9 digit := mod(N, 10) sum := sum + digit N := div(N, 10) кц вывод sum кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 352.
2. Укажите одно число, для которого программа будет работать верно.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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 A и B 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 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и не делится на 3, 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.

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).

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

С3 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **три** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 66. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 66 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 65$.

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.

С4 На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это вещественное неотрицательное число, записанное с точностью до одного знака после десятичной точки. Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Все значения скоростей не превосходят 100000.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество частиц. Это такое непустое подмножество частиц, для которого произведение скоростей является максимально возможным. Если таких подмножеств несколько, то из них выбирается множество, которое содержит наименьшее количество элементов. В основное множество могут войти, например, как все частицы, так и ровно одна частица. Если числовое множество содержит только одно число x , то произведением элементов этого множества является 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 эксперимента, 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 частиц N . В каждой из последующих N строк записано одно неотрицательное вещественное число с точностью до 1 знака после десятичной точки.

Пример входных данных:

```
5
123.4
0.2
7.2
0.0
314.1
```

Программа должна вывести сначала размер основного множества, а затем – его минимальный элемент.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
3 7.2
```

Часть 1

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

A1 Дано $N=322_8$, $M=D4_{16}$. Какое из чисел K , записанных в двоичной системе, отвечает условию $N < K < M$?

- 1) 11010011₂
- 2) 11001010₂
- 3) 11001100₂
- 4) 11001110₂

A2 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3	4	8		20
B	3			5		
C	4			2		
D	8	5	2		8	10
E				8		3
F	20			10	3	

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

- 1) 14
- 2) 16
- 3) 18
- 4) 20

A3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Каким выражением может быть F?

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

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:

comfort.c
cobalt.cpp
coat.c
cost.cpp

- 1) c*t.c??
- 2) co*???.*
- 3) co*?.t.c*
- 4) co?ot.?

A5 В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестизначными 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
0011110 0011011 0011011
было принято в виде
0011110 0011000 0011001

Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?

- 1) 0011110 0011000 0000000
- 2) 0011101 0000000 0000000
- 3) 0011110 0000000 0011001
- 4) 0000000 0011000 0011001

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 дяди Колос Е.Л.

Пояснение: дядей считается родной брат отца или матери.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	ID Родителя	ID Ребёнка
28	Леоненко М.Д.	Ж	38	39
38	Грант А.Б.	М	58	39
39	Грант Б.А.	М	39	40
40	Грант Б.Б.	М	78	40
48	Степаненко З.А.	Ж	38	48
49	Степаненко Т.Л.	Ж	58	48
50	Степаненко Л.Л.	М	48	49
58	Кривец Д.Н.	Ж	50	49
59	Кривец Р.Д.	М	28	50
60	Колос Е.Л.	Ж	48	60
61	Колос А.Е.	М	50	60
68	Кроха М.Б.	Ж	39	68
78	Волченко Т.Д.	Ж	78	68
...	...	...	...	...

- 1) Колос А.Е.
- 2) Грант Б.Б.
- 3) Грант Б.А.
- 4) Грант А.Б.

A7 Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу умножения чисел от 3 до 6.

Для этого сначала в диапазонах B1:E1 и A2:A5 он записал числа от 3 до 6. Затем в ячейку E2 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		3	4	5	6
2	3	9	12	15	18
3	4	12	16	20	24
4	5	15	20	25	30
5	6	18	24	30	36

Какая формула была записана в ячейке E2?

1) =\$A2*\$E1

2) =A\$2*\$E1

3) =A2*\$E1

4) =\$A2*\$E1

A8 Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 8 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи?

1) 19 секунд

2) 35 секунд

3) 87 секунд

4) 115 секунд

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 – 00000, Б – 10011, В – 11100.

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 10111, 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 ‘х’).

Получено сообщение 11000 00001 11110 10001. Декодировать это сообщение – выберите правильный вариант.

1) ВАВБ

2) хАВх

3) ВАВх

4) хххх

A10 На числовой прямой даны два отрезка: P = [22, 72] и Q = [42, 102]. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [15, 50]
- 2) [24, 80]
- 3) [35, 75]
- 4) [55, 100]

A11 В велокроссе участвуют 28 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) 21 байт
- 2) 140 бит
- 3) 28 бит
- 4) 28 байт

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

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

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 F1)?

НАЧАЛО
ПОКА **сверху свободно** ИЛИ **справа свободно**
 ЕСЛИ **сверху свободно**
 ТО **вверх**
 ИНАЧЕ **вправо**
 КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

1						
2						
3						
4						
5						
6						
	A	B	C	D	E	F

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

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

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 30 b = 18 a = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a - b ELSE c = 2 * a + b ENDIF</pre>	<pre>a := 30; b := 18; a := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a - b else c := 2 * a + b;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>a = 30; b = 18; a = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a - b; else c = 2 * a + b;</pre>	<pre>a := 30 b := 18 a := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a - b иначе c := 2 * a + b все</pre>

Ответ: _____.

В3

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	9	7	
2	$=(C1+1)/(A1-1)$	$=(A1-B1)/(C1+1)$	$=(A1-4)/(C1+7)$

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: _____.

В4 Некоторый алфавит содержит три различные буквы. Сколько пятибуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

Ответ: _____.

В5 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 <= 249 S = S + 24 N = N + 5 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 249 do begin s := s + 24; n := n + 5 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 249) { s = s + 24; n = n + 5; } printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 249 s := s + 24 n := n + 5 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

В6 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:
 $F(n) = n + 1$ при $n \leq 2$;
 $F(n) = 2 \times F(n - 1) + F(n - 2)$ при $n > 2$.
Чему равно значение функции $F(4)$?
В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

В7 Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись десятичного числа 48 имеет ровно три значащих разряда.

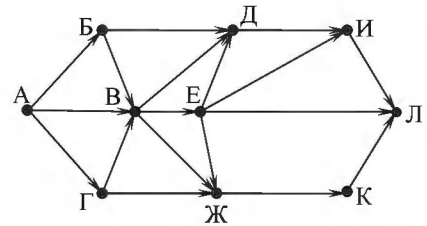
Ответ: _____.

В8 Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 2. Допускается 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 > 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>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<stdio.h> void main() { int x, a, b, c; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x>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>0 c := mod(x,2) если c=0 то a := a+1 иначе b := b+1 все x := div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: _____.

В9 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: _____.

В10 Документ объёмом 16 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 75% 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: _____.

В11 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: 128.194.208.64
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	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: _____.

В12 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)
Диана & Аврора	250
Диана & Паллада	370
Диана & Аврора & Паллада	140

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:
Диана & (Аврора | Паллада)
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 Утроитель две команды, которым присвоены номера:

- прибавь 1,
- умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его. Программа для Утроителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 37?

Ответ: _____.

B14

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

Бейсик DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 33 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) > R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F = 3*(x-1)*(x-1)+37 END FUNCTION	Паскаль var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin F := 3*(x-1)*(x-1)+37 end; begin a := -10; b := 33; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin M := t; R := F(t) end end; write(M) end.
Си #include<stdio.h> int F(int x) { return 3*(x-1)*(x-1)+37; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -10; b = 33; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) > R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); }	Алгоритмический <u>алг</u> <u>нач</u> цел a, b, t, M, R a := -10; b := 33 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t) > R то M := t; R := F(t) все кц вывод M <u>кон</u> <u>алг</u> цел F(цел x) <u>нач</u> знач := 3*(x-1)*(x-1)+37 <u>кон</u>

B15

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

$$((x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_3 \equiv x_4)) = 1$$
$$((x_3 \equiv x_4) \vee (x_5 \equiv x_6)) \wedge (\neg(x_3 \equiv x_4) \vee \neg(x_5 \equiv x_6)) = 1$$

...

$$((x_9 \equiv x_{10}) \vee (x_{11} \equiv x_{12})) \wedge (\neg(x_9 \equiv x_{10}) \vee \neg(x_{11} \equiv x_{12})) = 1$$

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.

Ответ: _____.

Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 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 сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG INPUT N sum = 0 WHILE N >= 9 digit = N MOD 10 sum = sum + digit N = N \ 10 WEND PRINT sum END</pre>	<pre>var N: longint; digit, sum: integer; begin readln(N); sum := 0; while N >= 9 do begin digit := N mod 10; sum := sum + digit; N := N div 10; end; writeln(sum); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int main() { long int N; int digit, sum; scanf("%ld", &N); sum = 0; while (N >= 9) { digit = N % 10; sum = sum + digit; N = N / 10; } printf("%d", sum); }</pre>	<pre>алг нач цел N, digit, sum ввод N sum := 0 нц пока N >= 9 digit := mod(N, 10) sum := sum + digit N := div(N, 10) кц вывод sum кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 352.

2. Укажите одно число, для которого программа будет работать верно.

3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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 A и B 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 5. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого положительно и делится на 5, 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
N = 20 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, MIN AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END	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.
Си	Алгоритмический язык
#include <stdio.h> #define N 20 void main() { int a[N]; int i, j, min; for (i = 0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }	<u>алг</u> <u>нач</u> цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, min нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... <u>кон</u>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A 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).

С3 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **три** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 48. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 48 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 47$.

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

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите 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.

С4 На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое число (положительное, отрицательное или 0). 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 такое непустое множество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей является максимальным среди всех возможных множеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то основным считается то, которое содержит наибольшее 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 число, по абсолютной величине не превышающее 10^9 .

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:

```
1 2 5
```

Часть 1

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

A1 Дано $N=327_8$, $M=D9_{16}$. Какое из чисел K , записанных в двоичной системе, отвечает условию $N < K < M$?

- 1) 11011100₂
- 2) 11011001₂
- 3) 11010111₂
- 4) 11011000₂

A2 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3	2	6		20
B	3			5		
C	2			2		
D	6	5	2		8	12
E				8		2
F	20			12	2	

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

- 1) 12
- 2) 14
- 3) 18
- 4) 20

A3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Каким выражением может быть F?

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

A4 Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы.

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

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

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

comfort.c
cobalt.cpp
coat.c
cost.cpp

- 1) co?t.?
- 2) c*t.c??
- 3) ?o*.?*
- 4) *t.?

A5 В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестизначными 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
1100101 1001011 0011000
было принято в виде
1100111 1001110 0011000.

Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?

- 1) 1100111 1001011 0011000
- 2) 1100111 1001110 0000000
- 3) 0000000 0000000 0011000
- 4) 0000000 1001110 0011000

- 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 дяди Ерёма В.С.

Пояснение: дядей считается родной брат отца или матери.

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
14	Ерёма С.В.	М
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) Петренко И.П. 2) Петренко П.И. 3) Ерёма С.С. 4) Ерёма С.В.

- A7

Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу двузначных чисел от 60 до 99.

Для этого сначала в диапазоне B1:K1 он записал числа от 0 до 9, и в диапазоне A2:A5 он записал числа от 6 до 9. 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		0	1	2	3
2	6	60	61	62	63
3	7	70	71	72	73
4	8	80	81	82	83
5	9	90	91	92	93

Какая формула была записана в ячейке B2?

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

- A8

Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 4 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи?

1) 13 секунд 2) 27 секунд 3) 39 секунд 4) 44 секунды

- 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 – 11010, Б – 00110, 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 10110, 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 ‘х’).

Получено сообщение 00111 11110 11000 10111. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

1) хААх 2) хххх 3) БААВ 4) БААх

- A10

На числовой прямой даны два отрезка: P = [12, 62] и Q = [52, 92]. Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

1) [7, 60] 2) [40, 95] 3) [45, 65] 4) [55, 100]

A11 В велокроссе участвуют 196 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 170 велосипедистов?

1) 170 бит 2) 170 байт 3) 196 бит 4) 196 байт

A12 Ниже приведён фрагмент программы, записанный на четырёх языках программирования. Массив *A* одномерный; в программе рассматривается его фрагмент, соответствующий значениям индекса от 1 до *n*.

Бейсик	Паскаль
J = 1 FOR I = 1 TO n IF A(I) <= A(J) THEN J = I NEXT I s = J	j := 1; for i := 1 to n do begin if A[i] <= A[j] then j := i end; s := j;
Си	Алгоритмический
j = 1; for (i = 1; i <= n; i++) { if (A[i] <= A[j]) { j = i; } } s = j;	j := 1 нц для i от 1 до n если A[i] <= A[j] то j := i все кц s := j

Чему будет равно значение переменной *s* после выполнения данного фрагмента программы?

1) минимальному элементу в массиве *A*
2) индексу минимального элемента в массиве *A* (наименьшему из таких индексов, если минимальных элементов несколько)
3) индексу минимального элемента в массиве *A* (наибольшему из таких индексов, если минимальных элементов несколько)
4) количеству элементов, равных минимальному в массиве *A*

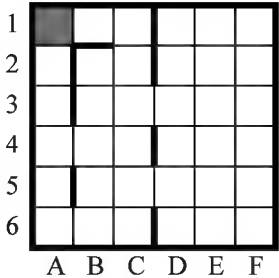
A13 Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, включает в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия. Команды-приказы:

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 A1)?

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



- 1) 14 2) 18 3) 20 4) 22

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 Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти 1,**
2. **умножь на 2.**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая удваивает его. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 17 в число 29 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа **212** – это программа **умножь на 2, вычти 1, умножь на 2.** Эта программа преобразует число 3 в число 10.)

Ответ: _____.

В2

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 = 28 b = 10 a = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a - b ELSE c = 2 * a + b ENDIF</pre>	<pre>a := 28; b := 10; a := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a - b else c := 2 * a + b;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>a = 28; b = 10; a = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a - b; else c = 2 * a + b;</pre>	<pre>a := 28 b := 10 a := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a - b иначе c := 2 * a + b все</pre>

Ответ: _____.

В3

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	3	5	
2	$=(C1+3)/(A1-1)$	$=(B1+3)/(C1+3)$	$=(4*C1+6)/(A1+2)$

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

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



Ответ: _____.

В4

Некоторый алфавит содержит три различные буквы. Сколько трёхбуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

Ответ: _____.

В5

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 <= 257 S = S + 10 N = N + 3 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 257 do begin s := s + 10; n := n + 3 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 257) { s = s + 10; n = n + 3; } printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 257 s := s + 10 n := n + 3 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

В6

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:
 $F(n) = n + 1$ при $n \leq 2$;
 $F(n) = F(n - 1) + 2 \times F(n - 2)$ при $n > 2$.
Чему равно значение функции $F(4)$?
В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

В7

Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись десятичного числа 30 имеет ровно три значащих разряда.

Ответ: _____.

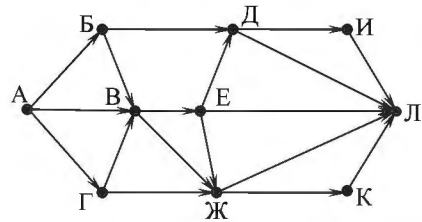
В8

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом опять 3. Допускается 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 > 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>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<stdio.h> void main() { int x, a, b, c; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x>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>0 c := mod(x,2) если c=0 то a := a+1 иначе b := b+1 все x := div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: _____.

В9 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: _____.

В10 Документ объёмом 40 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, – 16 секунд, на распаковку – 2 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: _____.

В11 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: 194.128.208.64
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	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: _____.

В12 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>протон & бозон</i>	165
<i>протон & фотон & бозон</i>	80
<i>фотон & бозон</i>	125

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:
(протон | фотон) & бозон
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: _____.

В13

У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его. Программа для Утроителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 33?

Ответ: _____.

В14

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

Бейсик 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) > R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F = 2*(x-5)*(x-5)+55 END FUNCTION	Паскаль var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin F := 2*(x-5)*(x-5)+55 end; begin a := -10; b := 27; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin M := t; R := F(t) end end; write(M) end.
Си #include<stdio.h> int F(int x) { return 2*(x-5)*(x-5)+55; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -10; b = 27; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) > R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); }	Алгоритмический <u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> a, b, t, M, R a := -10; b := 27 M := a; R := F(a) <u>нц для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b <u>если</u> F(t) > R <u>то</u> M := t; R := F(t) <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> M <u>кон</u> <u>алг</u> <u>цел</u> F(<u>цел</u> x) <u>нач</u> <u>знач</u> := 2*(x-5)*(x-5)+55 <u>кон</u>

Ответ: _____.

В15

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

$$((x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_3 \equiv x_4)) = 1$$
$$((x_3 \equiv x_4) \vee (x_5 \equiv x_6)) \wedge (\neg(x_3 \equiv x_4) \vee \neg(x_5 \equiv x_6)) = 1$$
$$((x_5 \equiv x_6) \vee (x_7 \equiv x_8)) \wedge (\neg(x_5 \equiv x_6) \vee \neg(x_7 \equiv x_8)) = 1$$

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 (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 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 количество цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG INPUT N sum = 0 WHILE N >= 9 N = N \ 10 sum = sum + 1 WEND PRINT sum END</pre>	<pre>var N: longint; sum: integer; begin readln(N); sum := 0; while N >= 9 do begin N := N div 10; sum := sum + 1; end; writeln(sum); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int main() { long int N; int sum; scanf("%ld", &N); sum = 0; while (N >= 9) { N = N / 10; sum = sum + 1; } printf("%d", sum); }</pre>	<pre>алг нач цел N, sum ввод N sum := 0 нц пока N >= 9 N := div(N, 10) sum := sum + 1 кц вывод sum кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 584.
2. Укажите число, для которого программа будет работать верно.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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 A и B 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, имеющих чётное значение. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого чётно и положительно, 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.

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).

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

С3 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **три** раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 39. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 39 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 38$.

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

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите 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.

С4 На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Скорость частицы – это целое число (положительное, отрицательное или 0). Частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше трёх. Скорости всех частиц различны. В серии обязательно присутствует хотя бы одна частица с отрицательной скоростью.

При обработке результатов в каждой серии эксперимента отбирается основное множество скоростей. Это такое непустое подмножество скоростей частиц (в него могут войти как скорость одной частицы, так и скорости всех частиц серии), для которого произведение скоростей является минимальным среди всех возможных подмножеств. При нахождении произведения знак числа учитывается. Если есть несколько таких множеств, то берётся то, которое содержит наибольшее 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 число, по абсолютной величине 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:

```
1 2 3 5
```

Часть 1

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

A1 Дано $N=127_8$, $M=59_{16}$. Какое из чисел K , записанных в двоичной системе, отвечает условию $N < K < M$?

- 1) 1101000₂
- 2) 1011100₂
- 3) 1011000₂
- 4) 1101100₂

A2 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3	3	6		18
B	3			5		
C	3			1		
D	6	5	1		5	10
E				5		3
F	18			10	3	

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

- 1) 12
- 2) 14
- 3) 16
- 4) 18

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	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0

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) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- 3) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee \neg x8$
- 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 которых также могут встречаться следующие символы.

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

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

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

comfort.c
cobalt.cpp
coat.c
cost.cpp

- 1) co?t.c?
- 2) co*t.c??
- 3) c*.???
- 4) c*.c*

A5 В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестизначными 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
1101001 0011000 0011101
было принято в виде
1101001 0001001 0011100.

Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?

- 1) 1101001 0000000 0011100
- 2) 1101001 0001001 0000000
- 3) 1101001 0000000 0000000
- 4) 0000000 0001001 0011100

- 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 дяди Гресс О.С.

Пояснение: дядей считается родной брат 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) Петренко П.И. 2) Гресс П.О. 3) Лебедь В.А. 4) Петренко И.П.

- A7** Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу сложения 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 сложения, после чего скопировал её во все ячейки диапазона B2:E5. В итоге на экране получился фрагмент таблицы сложения (см. рисунок).

	A	B	C	D	E
1		2	3	4	5
2	2	4	5	6	7
3	3	5	6	7	8
4	4	6	7	8	9
5	5	7	8	9	10

Какая формула была записана в ячейке E5?

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

- A8** Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 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) 7 Мбайт 2) 19 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 – 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 01001, 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 'х').

Получено сообщение 00110 11101 11111 11001. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) xxxx 2) ВВхх 3) ВВВА 4) ВВхА

- A10** На числовой прямой даны два отрезка: P = [12, 62] и Q = [52, 92].

Выберите из предложенных отрезков такой отрезок А, что логическое выражение

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

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

- 1) [7, 60] 2) [40, 95] 3) [45, 55] 4) [55, 100]

- A11** В велокроссе участвуют 359 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 168 велосипедистов?

- 1) 168 бит 2) 168 байт 3) 189 байт 4) 359 байт

A12

Ниже приведён фрагмент программы, записанный на четырёх языках программирования. Массив *A* одномерный; в программе рассматривается его фрагмент, соответствующий значениям индекса от 1 до *n*.

Бейсик	Паскаль
J = 1 FOR I = 1 TO n IF A(I) < A(J) THEN J = I NEXT I s = J	j := 1; for i := 1 to n do begin if A[i] < A[j] then j := i end; s := j;
Си	Алгоритмический
j = 1; for (i = 1; i <= n; i++) { if (A[i] < A[j]) { j = i; } } s = j;	j := 1 <u>нц для i от 1 до n</u> <u>если</u> A[i] < A[j] <u>то</u> j := i <u>все</u> <u>кц</u> s := j

Чему будет равно значение переменной *s* после выполнения данного фрагмента программы?

- 1) количеству элементов, равных минимальному в массиве *A*
- 2) индексу минимального элемента в массиве *A* (наименьшему из таких индексов, если минимальных элементов несколько)
- 3) индексу минимального элемента в массиве *A* (наибольшему из таких индексов, если минимальных элементов несколько)
- 4) минимальному элементу в массиве *A*

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:

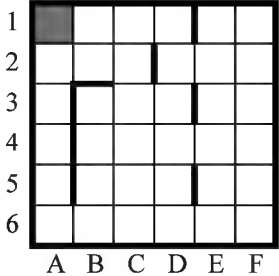
вверх	вниз	влево	вправо
При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервётся. Другие 4 команды проверяют истинность условия 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 A1)?

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



- 1) 13
- 2) 15
- 3) 21
- 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 Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. вычти 1,
2. умножь на 2.

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая удваивает его. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 17 в число 135 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 212 – это программа умножь на 2, вычти 1, умножь на 2, Эта программа преобразует число 3 в число 10.)

Ответ: _____.

В2

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 = 25 b = 12 a = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a - b ELSE c = 2 * a + b ENDIF</pre>	<pre>a := 25; b := 12; a := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a - b else c := 2 * a + b;</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>a = 25; b = 12; a = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a - b; else c = 2 * a + b;</pre>	<pre>a := 25 b := 12 a := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a - b иначе c := 2 * a + b все</pre>

Ответ: _____.

В3

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	5	
2	$= (C1 + 3) / (A1 + 4)$	$= B1 / (C1 - 3)$	$= (A1 + 1) / (2 * C1 - 2 * B1)$

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: _____.

В4

Некоторый алфавит содержит три различные буквы. Сколько четырёхбуквенных слов можно составить из букв данного алфавита (буквы в слове могут повторяться)?

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 <= 257 S = S + 25 N = N + 4 WEND PRINT N</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 257 do begin s := s + 25; n := n + 4 end; write(n) end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include<stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 257) { s = s + 25; n = n + 4; } printf("%d", n); }</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 257 s := s + 25 n := n + 4 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

B6

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

$F(n) = n + 1$ при $n \leq 2$;

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

Чему равно значение функции $F(4)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

B7

Укажите наибольшее основание системы счисления, в которой запись десятичного числа 15 имеет ровно три значащих разряда.

Ответ: _____.

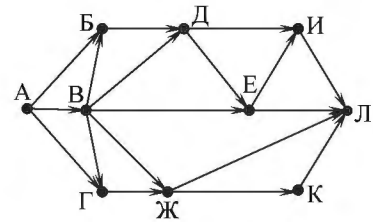
B8

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 3. Допускается 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 > 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>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<stdio.h> void main() { int x, a, b, c; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x>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>0 c := mod(x,2) если c=0 то a := a+1 иначе b := b+1 все x := div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: _____.

В9 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: _____.

В10 Документ объёмом 30 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, – 16 секунд, на распаковку – 2 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: _____.

В11 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: 64.128.208.194
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: _____.

В12 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)
Толстой & Гоголь & Чехов	110
Гоголь & Чехов	275
Толстой & Чехов	215

Компьютер печатает количество страниц (в тысячах), которое будет найдено по следующему запросу:
(Толстой | Гоголь) & Чехов
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 Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая утраивает его. Программа для Утроителя – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 36?

Ответ: _____.

B14

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

Бейсик DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -10: B = 34 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) > R THEN M = T R = F(T) END IF NEXT T PRINT M FUNCTION F(x) F = 3*(x-4)*(x-4)+6 END FUNCTION	Паскаль var a,b,t,M,R :integer; Function F(x:integer):integer; begin F := 3*(x-4)*(x-4)+6 end; begin a := -10; b := 34; M := a; R := F(a); for t := a to b do begin if (F(t) > R) then begin M := t; R := F(t) end end; write(M) end.
Си #include<stdio.h> int F(int x) { return 3*(x-4)*(x-4)+6; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -10; b = 34; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) { if (F(t) > R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); }	Алгоритмический <u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> a, b, t, M, R a := -10; b := 34 M := a; R := F(a) <u>нц для</u> t <u>от</u> a <u>до</u> b <u>если</u> F(t) > R <u>то</u> M := t; R := F(t) <u>все</u> <u>кц</u> <u>вывод</u> M <u>кон</u> <u>алг</u> <u>цел</u> F(<u>цел</u> x) <u>нач</u> <u>знач</u> := 3*(x-4)*(x-4)+6 <u>кон</u>

Ответ: _____.

B15

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

$$((x_1 \equiv x_2) \vee (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_3 \equiv x_4)) = 1$$
$$((x_3 \equiv x_4) \vee (x_5 \equiv x_6)) \wedge (\neg(x_3 \equiv x_4) \vee \neg(x_5 \equiv x_6)) = 1$$

...

$$((x_7 \equiv x_8) \vee (x_9 \equiv x_{10})) \wedge (\neg(x_7 \equiv x_8) \vee \neg(x_9 \equiv x_{10})) = 1$$

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 (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 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 количество цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках.)

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM N AS LONG INPUT N sum = 1 WHILE N > 1 N = N \ 10 sum = sum + 1 WEND PRINT sum END</pre>	<pre>var N: longint; sum: integer; begin readln(N); sum := 1; while N > 1 do begin N := N div 10; sum := sum + 1; end; writeln(sum); end.</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>#include<stdio.h> int main() { long int N; int sum; scanf("%ld", &N); sum = 1; while (N > 1) { N = N /10; sum = sum + 1; } printf("%d", sum); }</pre>	<pre>алг нач цел N, sum ввод N sum := 1 нц пока N > 1 N := div(N, 10) sum := sum + 1 кц вывод sum кон</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 938?

2. Укажите одно число, для которого программа будет работать верно.

3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Укажите все строки (одну или более), содержащие ошибки, и для каждой такой строки приведите правильный вариант.

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	C4.1	Автор	Ройтберг М.А.
Тип вопроса (код)	Р	Требования (КТ)	1.1.5
Тема (код по кодиф.)	1.7.3	Процент выполн.	
Уровень	В		
Макс. Балл	4		
Критерии оценивания	КО_С4		
0 страница		Решение	

По каналу связи передается последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000, их количество известно, но может быть очень велико. Затем передается ее контрольное значение – наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R – произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных, но равных по величине элементов допускаются);
- 2) R делится на 6.

В результате помех при передаче, как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчет по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или – Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, то выводится только фраза “Контроль не пройден”.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подается количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

5
60
17
7
9
60
3600

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 3600

Контроль пройден

Правильный ответ

Критерии оценивания			
Идентификатор	КО_С4	Тип	КО

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**

Произведение двух чисел делится на 6, если
– один из сомножителей делится на 6 (второй может быть любым) либо
– ни один из сомножителей не делится на 6, причем один из сомножителей делится на 2, а другой – на 3.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве.

Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырех величин:

M2 – самое большое четное число;

M3 – самое большое число кратное трем;

M6 – самое большое число кратное шести;

MAX – самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от M6 (если число M6 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то MAX = M6).

После того, как все данные прочитаны, искомое кодовое слово вычисляется, как максимум из произведений $M6 \cdot MAX$ и $M2 \cdot M3$.

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 M2,M3,M6,R,MAX,dat,res,i,N: integer;
begin
  M2 := 0;
  M3 := 0;
  M6 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(dat);
      if ((dat mod 2) = 0) and (dat > M2) then
        M2 := dat
      else
        if ((dat mod 3) = 0) and (dat > M3) then
          M3 := dat;
        if (dat mod 6 = 0) and (dat > M6) then
          begin
            if M6 > MAX then MAX := M6;
            M6 := dat
          end
        else
          if dat > MAX then
            MAX := dat;
    end;
    readln(R);
    writeln(max);
    if (M2*M3 < M6*MAX) then
      res := M6*MAX
    else
```

```

    res := M2*M3;
    if res > 0 then
        writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
        if R = res then writeln('Контроль пройден')
            else writeln('Контроль не пройден');
    end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```

M6 = 0
M2 = 0
M3 = 0
MAX = 0
INPUT N
FOR I = 1 TO N
    INPUT DAT
    IF DAT MOD 2 = 0 AND DAT > M2 THEN
        M2 = DAT
    ELSE
        IF DAT MOD 3 = 0 AND DAT > M3 THEN
            M3 = DAT
        END IF
    END IF
    IF DAT MOD 6 = 0 AND DAT > M6 THEN
        IF M6 > MAX THEN
            MAX = M6
        END IF
        M6 = DAT
    ELSE
        IF DAT > MAX THEN
            MAX = DAT
        END IF
    END IF
NEXT I
INPUT R
IF M3 * M2 < M6 * MAX THEN
    RES = M6 * MAX
ELSE
    RES = M3 * M2
END IF
IF RES > 0 THEN PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES
IF RES = R THEN
    PRINT "Контроль пройден"
ELSE
    PRINT "Контроль не пройден"
END IF
END

```

Указания по оцениванию

Баллы

Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера, и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено

4

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).	
Программа работает верно, но размер используемой памяти зависит от длины используемой последовательности. Например, 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 N. Возможно, перебираются все пары значений с целью выбрать нужную пару (значения пары при этом должны соответствовать разным числам!!!). Например, так: <pre> max := 0; for i := 1 to n - 1 do for j := i + 1 to n do if ((a[i]*a[j]) mod 6 = 0) and ((a[i]*a[j]) > max) then max := a[i]*a[j]; </pre> 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 ошибка, в результате которой программа работает неверно на некоторых наборах нетипичных входных данных. Например, при использовании 16-битного целого (<code>integer</code> в WPascal или <code>Qbasic</code>) умножаются два числа этого типа (результат по условию может не помещаться в 16 бит).	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма содержатся до двух ошибок (например, неверная инициализация максимумов). В качестве одной ошибки допускается некорректная попытка учесть то, что одно из сравниваемых произведений может отсутствовать. Возможно, программа неверно работает, если искомыми являются одинаковые значения, или при переборе пар, в том числе, учитываются пары из одного и того же элемента (<code>a[i]*a[i]</code>), выход за границу массива, допущена 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.	2
Программа не учитывает один из случаев, например, рассматривает только произведение M_6 на MAX или M_2 на M_3. Программа, возможно, неверно работает при некоторых входных данных, 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.	1
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
Максимальный балл	4

Идентификатор задания	C4.1	Автор	Ройтберг М.А.
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	

По каналу связи передается последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000, их количество известно, но может быть очень велико. Затем передается ее контрольное значение – наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R – произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных, но равных по величине элементов допускаются);
- 2) R делится на 10.

В результате помех при передаче, как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчет по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или – Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, то выводится только фраза “Контроль не пройден”.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подается количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

5
60
17
7
9
60
3600

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 3600

Контроль пройден

Правильный ответ

Критерии оценивания			
Идентификатор	KO_C4	Тип	KO

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**

Произведение двух чисел делится на 10, если
– один из сомножителей делится на 10 (второй может быть любым) либо
– ни один из сомножителей не делится на 10, причем один из сомножителей делится на 2, а другой – на 5.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве.

Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырех величин:

M2 – самое большое четное число;

M5 – самое большое число кратное пяти;

M10 – самое большое число кратное десяти;

MAX – самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от M10 (если число M10 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то MAX = M10).

После того, как все данные прочитаны, искомое кодовое слово вычисляется, как максимум из произведений M10*MAX и M2*M5.

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 M2,M5,M10,R,MAX,dat,res,i,N: integer;
begin
  M2 := 0;
  M5 := 0;
  M10 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(dat);
      if ((dat mod 2) = 0) and (dat > M2) then
        M2 := dat
      else
        if ((dat mod 5) = 0) and (dat > M5) then
          M5 := dat;
        if (dat mod 10 = 0) and (dat > M10) then
          begin
            if M10 > MAX then MAX := M10;
            M10 := dat
          end
        else
          if dat > MAX then
            MAX := dat;
          end;
      readln(R);
      writeln(max);
      if (M2*M5 < M10*MAX) then
        res := M10*MAX
      else
```

```

    res := M2*M5;
  if res > 0 then
    writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
    if R = res then writeln('Контроль пройден')
      else writeln('Контроль не пройден');
  end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```

M10 = 0
M2 = 0
M5 = 0
MAX = 0
INPUT N
FOR I = 1 TO N
  INPUT DAT
  IF DAT MOD 2 = 0 AND DAT > M2 THEN
    M2 = DAT
  ELSE
    IF DAT MOD 5 = 0 AND DAT > M5 THEN
      M5 = DAT
    END IF
  END IF
  IF DAT MOD 10 = 0 AND DAT > M10 THEN
    IF M10 > MAX THEN
      MAX = M10
    END IF
    M10 = DAT
  ELSE
    IF DAT > MAX THEN
      MAX = DAT
    END IF
  END IF
NEXT I
INPUT R
IF M5 * M2 < M10 * MAX THEN
  RES = M10 * MAX
ELSE
  RES = M5 * M2
END IF
IF RES > 0 THEN PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES
IF RES = R THEN
  PRINT "Контроль пройден"
ELSE
  PRINT "Контроль не пройден"
END IF
END

```

Указания по оцениванию

Баллы

Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера, и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено

4

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).	
Программа работает верно, но размер используемой памяти зависит от длины используемой последовательности. Например, 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 N. Возможно, перебираются все пары значений с целью выбрать нужную пару (значения пары при этом должны соответствовать разным числам!!!). Например, так: <pre> max := 0; for i := 1 to n - 1 do for j := i + 1 to n do if ((a[i]*a[j]) mod 10 = 0) and ((a[i]*a[j]) > max) then max := a[i]*a[j]; </pre> 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 ошибка, в результате которой программа работает неверно на некоторых наборах нетипичных входных данных. Например, при использовании 16-битного целого (<code>integer</code> в WPascal или <code>Qbasic</code>) умножаются два числа этого типа (результат по условию может не помещаться в 16 бит).	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма содержатся до двух ошибок (например, неверная инициализация максимумов). В качестве одной ошибки допускается некорректная попытка учесть то, что одно из сравниваемых произведений может отсутствовать. Возможно, программа неверно работает, если искомыми являются одинаковые значения, или при переборе пар, в том числе, учитываются пары из одного и того же элемента (<code>a[i]*a[i]</code>), выход за границу массива, допущена 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.	2
Программа не учитывает один из случаев, например, рассматривает только произведение M10 на MAX или M2 на M5. Программа, возможно, неверно работает при некоторых входных данных, 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.	1
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
Максимальный балл	4

Идентификатор задания	C4.1	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	KO_C4		
0 страница		Решение	

По каналу связи передается последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000, их количество известно, но может быть очень велико. Затем передается ее контрольное значение – наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

- 1) R – произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных, но равных по величине элементов допускаются);
- 2) R делится на 15.

В результате помех при передаче, как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчет по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или – Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, то выводится только фраза “Контроль не пройден”.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подается количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
5
60
17
7
9
60
3600
```

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 3600

Контроль пройден

Правильный ответ

Критерии оценивания			
Идентификатор	KO_C4	Тип	KO

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**

Произведение двух чисел делится на 15, если
– один из сомножителей делится на 15 (второй может быть любым) либо
– ни один из сомножителей не делится на 15, причем один из сомножителей делится на 3, а другой – на 5.

Поэтому программа, вычисляющая кодовое число может работать так.

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве.

Программа для прочитанного фрагмента входной последовательности хранит значения четырех величин:

M3 – самое большое число кратное трем;

M5 – самое большое число кратное пяти;

M15 – самое большое число кратное пятнадцати;

MAX – самое большое число среди всех элементов последовательности, отличное от M15 (если число M15 встретилось более одного раза и оно же является максимальным, то MAX = M15).

После того, как все данные прочитаны, искомое кодовое слово вычисляется, как максимум из произведений $M15 \cdot MAX$ и $M3 \cdot M5$.

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 M3,M5,M15,R,MAX,dat,res,i,N: integer;
begin
  M3 := 0;
  M5 := 0;
  M15 := 0;
  MAX := 0;
  readln(N);
  for i := 1 to N do
    begin
      readln(dat);
      if ((dat mod 3) = 0) and (dat > M3) then
        M3 := dat
      else
        if ((dat mod 5) = 0) and (dat > M5) then
          M5 := dat;
        if (dat mod 15 = 0) and (dat > M15) then
          begin
            if M15 > MAX then MAX := M15;
            M15 := dat
          end
        else
          if dat > MAX then
            MAX := dat;
    end;
    readln(R);
    writeln(max);
    if (M3*M5 < M15*MAX) then
      res := M15*MAX
    else
```

```

    res := M3*M5;
    if res > 0 then
        writeln('Вычисленное контрольное значение: ',res);
        if R = res then writeln('Контроль пройден')
            else writeln('Контроль не пройден');
        end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик:

```

M15 = 0
M3 = 0
M5 = 0
MAX = 0
INPUT N
FOR I = 1 TO N
    INPUT DAT
    IF DAT MOD 3 = 0 AND DAT > M3 THEN
        M3 = DAT
    ELSE
        IF DAT MOD 5 = 0 AND DAT > M5 THEN
            M5 = DAT
        END IF
    END IF
    IF DAT MOD 15 = 0 AND DAT > M15 THEN
        IF M15 > MAX THEN
            MAX = M15
        END IF
        M15 = DAT
    ELSE
        IF DAT > MAX THEN
            MAX = DAT
        END IF
    END IF
NEXT I
INPUT R
IF M5 * M3 < M15 * MAX THEN
    RES = M15 * MAX
ELSE
    RES = M5 * M3
END IF
IF RES > 0 THEN PRINT "Вычисленное контрольное значение:"; RES
IF RES = R THEN
    PRINT "Контроль пройден"
ELSE
    PRINT "Контроль не пройден"
END IF
END

```

Указания по оцениванию

Баллы

Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера, и находит ответ, не сохраняя входные данные в массиве. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено

4

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).	
Программа работает верно, но размер используемой памяти зависит от длины используемой последовательности. Например, 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 N. Возможно, перебираются все пары значений с целью выбрать нужную пару (значения пары при этом должны соответствовать разным числам!!!). Например, так: <pre> max := 0; for i := 1 to n - 1 do for j := i + 1 to n do if ((a[i]*a[j]) mod 15 = 0) and ((a[i]*a[j]) > max) then max := a[i]*a[j]; </pre> 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 ошибка, в результате которой программа работает неверно на некоторых наборах нетипичных входных данных. Например, при использовании 16-битного целого (<code>integer</code> в BPascal или <code>Qbasic</code>) умножаются два числа этого типа (результат по условию может не помещаться в 16 бит).	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет, но, в реализации алгоритма содержатся до двух ошибок (например, неверная инициализация максимумов). В качестве одной ошибки допускается некорректная попытка учесть то, что одно из сравниваемых произведений может отсутствовать. Возможно, программа неверно работает, если искомыми являются одинаковые значения, или при переборе пар, в том числе, учитываются пары из одного и того же элемента (<code>a[i]*a[i]</code>), выход за границу массива, допущена 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.	2
Программа не учитывает один из случаев, например, рассматривает только произведение M15 на MAX или M3 на M5. Программа, возможно, неверно работает при некоторых входных данных, 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.	1
Задание не выполнено или выполнено неверно	0
Максимальный балл	4