

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Инструкция по выполнению работы

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

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

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

КИМ
Ответ: 23.

1 2 3

Бланк

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

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связей (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, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - 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.



Часть 1

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

1 Сколько нулей в двоичной записи десятичного числа 1020?

Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x) \& y \& (\neg z) \vee x \vee z$.
 Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
1	0	1	0
1	0	0	0
1	1	0	1
1	1	1	1
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y, и таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y, а 2-му столбцу соответствует переменная x. В ответе нужно написать: yx.

Ответ: _____.

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

	A	B	C	D	E	F	G
A		2			6		
B	2		10	9	3		
C		10					6
D		9					9
E	6	3				5	14
F					5		7
G			6	9	14	7	

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

Ответ: _____.



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №051609





4 Во фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите, сколько всего родных братьев и сестёр есть у Жук М.Б.

ID	Фамилия_И.О.	Пол
1224	Карпец Д.К.	Ж
1225	Бурлак Б.Ф.	М
1237	Лемешко В.А.	Ж
1243	Месхи К.Г.	М
1258	Игнашевич Л.А.	Ж
1262	Мхитарян А.И.	Ж
1269	Бурлак А.Б.	Ж
1290	Фирс П.А.	Ж
1296	Бурлак И.Б.	М
1307	Фоменко Г.Р.	Ж
1328	Игнашевич А.П.	М
1353	Бурлак Т.И.	Ж
1375	Бурлак П.И.	М
1384	Мухина Р.Г.	Ж
1399	Гейко А.А.	Ж
1414	Игнашевич П.А.	М

ID_Родителя	ID_Ребёнка
1224	1269
1224	1296
1225	1269
1225	1296
1269	1237
1269	1399
1269	1414
1296	1353
1296	1375
1307	1353
1307	1375
1328	1237
1328	1399
1328	1414
1384	1258
1384	1290

Ответ: _____.

5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К — кодовое слово 110. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6 Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам:

1. Складываются первая и вторая, а также третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

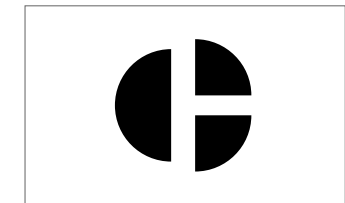
Пример. Исходное число: 2366. Суммы: $2 + 3 = 5$; $6 + 6 = 12$. Результат: 512.

Укажите наибольшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 117.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	5		=A1·2
2	=B1/A1	=A1/B1	=B2+C1/10



Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона A1:C2 имеют один и тот же знак.

Ответ: _____.

- 8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

```

Паскаль
var s, n: integer;
begin
  s := 47;
  n := 1;
  while s > 0 do
  begin
    s := s - 9;
    n := n + 4
  end;
  writeln(n)
end.

```

Ответ: _____.

- 9 Документ (без упаковки) можно передать по каналу связи с одного компьютера на другой за 75 секунд.

Если предварительно упаковать документ архиватором, передать упакованный документ, а потом распаковать на компьютере получателя, то общее время передачи (включая упаковку и распаковку) составит 30 секунд. При этом на упаковку и распаковку данных всего ушло 15 секунд.

Размер исходного документа 20 Мбайт. Чему равен размер упакованного документа (в Мбайт)? В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

- 10 Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы С, Л, О, Н, причём буква С используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ: _____.

- 11 Ниже записаны рекурсивный алгоритм F:

```

Паскаль
procedure F(n: integer);
begin
  writeln(n);
  if n < 4 then
  begin
    F(n + 1);
    F(n + 3)
  end
end

```

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(1)?

Ответ: _____.

- 12 Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет адрес компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса компьютера в подсети, имеют значение 0.

Если маска подсети 255.255.255.192 и IP-адрес компьютера в сети 10.18.134.220, то порядковый номер компьютера в сети равен _____.

Ответ: _____.

- 13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 23 символов и содержащий только символы А, F, G, Y, S, L (таким образом, используется 6 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 50 паролей.

В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

Ответ: _____.



14 Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на (a, b)** (где a, b – целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда **сместиться на $(2, -3)$** переместит Чертёжника в точку $(6, -1)$.

```

Цикл
  ПОВТОРИ число РАЗ
    последовательность команд
  КОНЕЦ ПОВТОРИ
    
```

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, при этом $n > 1$):

```

НАЧАЛО
  сместиться на  $(-2, -3)$ 
  ПОВТОРИ  $n$  РАЗ
    сместиться на  $(a, b)$ 
    сместиться на  $(-1, -2)$ 
  КОНЕЦ ПОВТОРИ
  сместиться на  $(-25, -33)$ 
    
```

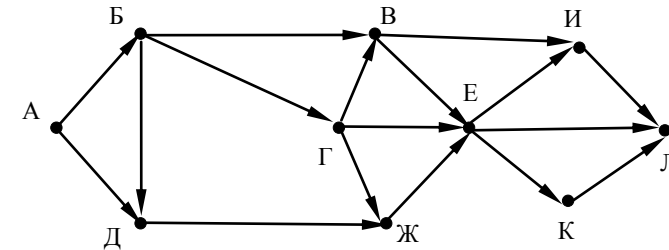
КОНЕЦ

После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку.

Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «ПОВТОРИ n РАЗ»?

Ответ: _____.

15 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, ведущих из города А в город Л?



Ответ: _____.

16 Сколько единиц содержится в двоичной записи выражения $16^{2018} + 4^{2018} + 25 - 1$?

Ответ: _____.





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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Пчела & Улей & Город</i>	0
<i>Пчела Улей Город</i>	1100
<i>Пчела & Город</i>	120
<i>Пчела & Улей</i>	210
<i>Улей & Город</i>	290
<i>Пчела</i>	700

Какое количество страниц (в тыс.) будет найдено по запросу
Улей | Город ?

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

Ответ: _____.

18 Элементами множеств A, P, Q являются натуральные числа, причём P = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}, Q = {5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50}. Известно, что выражение

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

истинно (то есть принимает значение 1) при любом значении переменной x. Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве A.

Ответ: _____.

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

Определите значение переменной после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже:

```

Паскаль
c := 0;
for i := 1 to 9 do
  if A[i - 1] < A[i] then
    begin
      t := A[i];
      A[i] := A[i - 1];
      A[i - 1] := t;
      c := c + 1;
    end;

```

Ответ: _____.

20 Ниже записан алгоритм. Получив на вход число N, этот алгоритм печатает число q. Укажите наименьшее из таких чисел N, при вводе которых алгоритм напечатает 17.

```

Паскаль
var N, q, i: integer;
begin
  read(N);
  for i := 1 to N - 1 do begin
    if N mod i = 0 then q := i;
  end;
  write(q)
end.

```

Ответ: _____.

- 21 При каком наименьшем значении входной переменной k программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 64$?

Паскаль

```
var k, i : longint;
function f(n: longint) : longint;
begin
    f := n * n - 20
end;
begin
    readln(k);
    i := 12;
    while (i>0) and (f(i) >= k) do
        i := i-1;
    writeln(i)
end.
```

Ответ: _____.

- 22 У исполнителя Прибавитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. увеличь старшую цифру числа на 1.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает на 1 старшую (левую) цифру числа, например число 23 с помощью такой команды превратится в число 33.

Если старшая цифра числа равна 9, то вторая команда оставляет это число неизменным.

Программа для Прибавителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 25 преобразуют в число 47?

Ответ: _____.

- 23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned} (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) &= 1, \\ (y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) &= 1, \\ (x_1 \rightarrow y_1) \wedge (x_2 \rightarrow y_2) &= 1. \end{aligned}$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, 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 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.



Часть 2

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

24

На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 10. Программист написал программу неправильно. Ниже приведена эта программа.

```

Паскаль
var p, i, x, count: integer;
begin
  count := 0;
  p := 0;
  for i := 1 to 4 do
  begin
    read (x);
    if x >= 0 then begin
      p := p*x;
      count := count+1
    end
  end;
  if count > 0 then
  begin
    writeln(x);
    writeln(p);
  end
  else
    writeln('NO')
  end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности -5 2 1 3.
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько).

Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

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.

25

Дан вещественный массив из 50 элементов. Элементы массива могут принимать произвольные значения. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит наименьший номер отрицательного элемента массива или сообщение, что такого элемента нет.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

```

Паскаль
const
  N = 50; var
  a: array [1..N] of real;
  i, j: integer;
begin
  for i := 1 to N do
  readln(a[i]);
  ...
end.

```

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия.



26

Два игрока, Паша и Вова, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может **добавить в кучу один камень** или **добавить в кучу 10 камней**. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

Говорят, 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 Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающие ходы.

б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вова может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вовы.

2. Укажите два значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вова. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Паши.

3. Укажите значение S , при котором у Вовы есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, однако у Вовы нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вовы. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вовы (в виде рисунка или таблицы). На ребрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

27

По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел. Все числа не превышают 1000, их количество известно, но может быть очень велико. Затем передаётся 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 не 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 которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Получено чисел: ...

Принятое контрольное значение: ...

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, вычисленное контрольное значение не выводится, но выводится фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения и укажите язык программирования и его версию.

Входные данные

В первой строке указывается 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
7
8
15
20
105

Выходные данные

Программа должна напечатать отчёт по образцу, приведённому в условии.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Получено чисел: 5

Принятое контрольное значение: 105

Вычисленное контрольное значение: 105

Контроль пройден



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 1

За правильный ответ на задания 1–23 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	2
2	Zxy
3	17
4	5
5	9
6	9810
7	5
8	25
9	4
10	405
11	25
12	28
13	450
14	9
15	20
16	4
17	730
18	8
19	4
20	34
21	62
22	20
23	27

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

24

На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 10. Программист написал программу неправильно. Ниже приведена эта программа.

```

Паскаль
var p, i, x, count: integer;
begin
  count := 0;
  p := 0;
  for i := 1 to 4 do
  begin
    read (x);
    if x >= 0 then begin
      p := p*x;
      count := count+1
    end
  end;
  if count > 0 then
  begin
    writeln(x);
    writeln(p);
  end
  else
    writeln('NO')
  end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности -5 2 1 3.
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько).

Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант



строки.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

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.

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на других языках.

1. Программа выведет два числа: 3 и 0.
2. Программа напечатает правильный ответ, например, для последовательности 0 -1 -1 2

Замечание для проверяющего. Программа будет работать верно, если в последовательности содержится 0 и при этом последнее число последовательности будет равно количеству неотрицательных чисел в последовательности.

3. **Первая ошибка.** Неверная инициализация произведения.

Строка с ошибкой:

```
p:=0;
```

Возможный вариант исправления:

```
p:=1;
```

4. **Вторая ошибка.** Вместо значения переменной count выводится значение переменной x:

```
writeln(x);
```

Возможный вариант исправления:

```
writeln(count);
```

25

Дан вещественный массив из 50 элементов. Элементы массива могут принимать произвольные значения. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит наименьший номер отрицательного элемента массива или сообщение, что такого элемента нет.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

```

Паскаль
const
  N = 50; var
  a: array [1..N] of real;
  i, j: integer;
begin
  for i := 1 to N do
    readln(a[i]);
  ...
end.

```

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия.

Решение:

```

Пример решения на Паскале:
i := 1;
while (i < N) and (a[i] >= 0)
do
  i := i + 1;
if a[i] >= 0 then
  writeln('нет таких')
else
  writeln(i);

Приведем решение, использующее только один цикл (один проход по массиву).
const n=50;
var a: array[1..n] of real;
  i, j: integer;
begin
  j:=0;
  for i:=1 to n do
    begin
      readln(a[i]);
      if (a[i]<0) and (j=0) then j:=i;
    end;
  if j=0 then writeln('no') else writeln(j);
end.

```



26

Два игрока, Паша и Вова, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может **добавить в кучу один камень** или **добавить в кучу 10 камней**. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

Говорят, 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 Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающие ходы.

б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вова может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вовы.

2. Укажите два значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вова. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Паши.

3. Укажите значение S , при котором у Вовы есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, однако у Вовы нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вовы. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вовы (в виде рисунка или таблицы). На ребрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

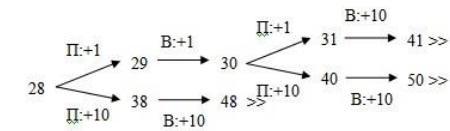
1. а) Паша может выиграть, если $S = 31, \dots, 40$. При меньших значениях S за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 40 камней. Паше достаточно увеличить количество камней на 10. При $S < 31$ получить за один ход больше 40 камней невозможно.
 б) Вова может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 30$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 31 камень или 40 камней. В обоих случаях Ваня увеличивает количество камней на 10 и выигрывает в один ход.
 2. Возможные значения S : 20, 29. В этих случаях Паша, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 30 камней

(при $S = 20$ он увеличивает количество камней на 10; при $S = 29$ добавляет 1 камень). Эта позиция разобрана в п. 1. б). В ней игрок, который будет ходить (теперь это Вова), выиграть не может, а его противник (то есть Паша) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение S : 28. После первого хода Паши в куче будет 29 или 38 камней. Если в куче станет 38 камней, Вова увеличит количество камней на 10 и выигрывает своим первым ходом. Ситуация, когда в куче 29 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Вова), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вовы. Заключительные позиции (в них выигрывает Вова) подчёркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Исх. пф. лож.	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Паши (разобраны все ходы)	1-й ход Вовы (только ход по стратегии)	2-й ход Паши (разобраны все ходы)	2-й ход Вовы (только ход по стратегии)
28	$28+1=29$	$29+1=30$	$30+1=31$	$31+10=41$
	$28+10=38$	$38+10=48$	$30+10=40$	$40+10=50$



Дерево всех партий, возможных при Вовиной стратегии. Значком >> обозначены позиции, при которых игра завершается.

27

По каналу связи передаётся последовательность положительных целых чисел. Все числа не превышают 1000, их количество известно, но может быть очень велико. Затем передаётся 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 не 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



которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Получено чисел: ...
 Принятое контрольное значение: ...
 Вычисленное контрольное значение: ...
 Контроль пройден (или Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, вычисленное контрольное значение не выводится, но выводится фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения и укажите язык программирования и его версию.

Входные данные

В первой строке указывается 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
7
8
15
20
105

Выходные данные

Программа должна напечатать отчёт по образцу, приведённому в условии.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Получено чисел: 5
 Принятое контрольное значение: 105
 Вычисленное контрольное значение: 105
 Контроль пройден

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

Чтобы получить произведение, не делящееся на 10, нужно взять два сомножителя так, чтобы эти условия не выполнялись. Чтобы добиться этого, можно разбить все элементы входной последовательности на 4 непересекающихся класса чисел:

- кратные 10 (класс 10);

- кратные 2, но не кратные 5 (класс 2);
 - кратные 5, но не кратные 2 (класс 5);
 - не кратные ни 2, ни 5 (класс 0).

Числа, кратные 10, можно сразу отбросить: они не могут участвовать в итоговом произведении. Произведение двух чисел не будет делиться на 10, если оба числа принадлежат одному классу, либо если числа принадлежат разным классам, но не классам 2 и 5. При этом для получения максимального значения следует брать максимально возможное число из каждого класса. Пусть a_2 — максимальное число в классе 2, b_2 — второе по величине число в классе 2, аналогичным образом обозначим два наибольших числа в классах 5 и 0. Тогда контрольным значением будет наибольшее из следующих произведений: a_2*b_2 , a_5*b_5 , a_0*b_0 , a_0*a_2 , a_0*a_5 .

Программа читает все входные данные один раз, не запоминая все данные в массиве, для каждого входного числа определяет его класс, отбрасывает числа класса 10 и хранит два наибольших числа для каждого из остальных классов. После ввода всей последовательности программа вычисляет 5 перечисленных выше произведений, выбирает из них наибольшее и сравнивает его с введённым контрольным значением.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль

```

program c4;
var
N: integer; {количество чисел на входе}
x: integer; {исходные данные}
a2, b2: integer; {макс. числа, кратные 2, но не кратные 5}
a5, b5: integer; {макс. числа, кратные 5, но не кратные 2}
a0, b0: integer; {максимальные числа, не кратные 5 и 2}
R: integer; {введенное контрольное значение}
m: integer; {вычисленное контрольное значение}
i: integer;
begin
  readln(N);
  a2:=0; b2:=0;
  a5:=0; b5:=0;
  a0:=0; b0:=0;
  for i:=1 to N do begin
    readln(x);
    if x mod 10 = 0 then {ничего не делать}
    else if x mod 2 = 0 then begin
      if x>a2 then begin b2:=a2; a2:=x end
      else if x>b2 then b2:=x
      end
    else if x mod 5 = 0 then begin
      if x>a5 then begin b5:=a5; a5:=x end
      else if x>b5 then b5:=x
      end
    else begin
      if x>a0 then begin b0:=a0; a0:=x end
    end
  end
end

```



```

else if x>b0 then b0:=x
end
end;
readln(R);
m := a0*a2;
if a0*a5>m then m:=a0*a5;
if a0*b0>m then m:=a0*b0;
if a2*b2>m then m:=a2*b2;
if a5*b5>m then m:=a5*b5;
writeln('Получено чисел: ', N);
writeln('Принятое контрольное значение: ', R);
if m>0 then writeln('Вычисленное контрольное значение: ', m);
if (R>0) and (R=m)
then writeln('Контроль пройден')
else writeln('Контроль не пройден')
end.

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Си

```

#include
void main ()
{
int N; /*количество чисел на входе*/
int x; /*исходные данные*/
int a2=0, b2=0; /*макс. числа, кратные 2, но не кратные 5*/
int a5=0, b5=0; /*макс. числа, кратные 5, но не кратные 2*/
int a0=0, b0=0; /*максимальные числа, не кратные 5 и 2*/
int R; /*введенное контрольное значение*/
int m; /*вычисленное контрольное значение*/
int i;
scanf("%d", &N);
for (i=1; i<=N; ++i) {
scanf("%d", &x);
if (x % 10 == 0) continue; /*ничего не делать*/
if (x % 2 == 0) {
if (x>a2) {b2=a2; a2=x;}
else if (x>b2) b2=x;
}
else if (x % 5 == 0) {
if (x>a5) {b5=a5; a5=x;}
else if (x>b5) b5=x;
}
else {
if (x>a0) {b0=a0; a0=x;}
else if (x>b0) b0=x;
}
}
scanf("%d", &R);
m = a0*a2;
if (a0*a5>m) m=a0*a5;
if (a0*b0>m) m=a0*b0;
if (a2*b2>m) m=a2*b2;
if (a5*b5>m) m=a5*b5;
printf("Получено чисел: %d\n", N);

```

```

printf("Принятое контрольное значение: %d\n", R);
if (m>0) printf("Вычисленное контрольное значение: %d\n", m);
if (R>0 && R==m) printf("Контроль пройден\n");
else printf("Контроль не пройден\n");
}

```

Пример правильной и эффективной программы на языке Бейсик

```

DIM N AS INTEGER 'количество чисел на входе
DIM x AS INTEGER 'исходные данные
DIM a2, b2 AS INTEGER 'макс. числа, кратные 2, но не кратные 5
DIM a5, b5 AS INTEGER 'макс. числа, кратные 5, но не кратные 2
DIM a0, b0 AS INTEGER 'максимальные числа, не кратные 5 и 2
DIM R AS INTEGER 'введенное контрольное значение
DIM m AS INTEGER 'вычисленное контрольное значение
DIM i AS INTEGER
INPUT N
FOR i = 1 TO N
INPUT x
IF x MOD 10 = 0 THEN 'ничего не делать
ELSEIF x MOD 2 = 0 THEN
IF x > a2 THEN
b2 = a2: a2 = x
ELSEIF x > b2 THEN b2 = x
END IF
ELSEIF x MOD 5 = 0 THEN
IF x > a5 THEN
b5 = a5: a5 = x
ELSEIF x > b5 THEN b5 = x
END IF
ELSE
IF x > a0 THEN
b0 = a0: a0 = x
ELSEIF x > b0 THEN b0 = x
END IF
END IF
NEXT i
INPUT R
m = a0 * a2
IF a0 * a5 > m THEN m = a0 * a5
IF a0 * b0 > m THEN m = a0 * b0
IF a2 * b2 > m THEN m = a2 * b2
IF a5 * b5 > m THEN m = a5 * b5
PRINT "Получено чисел: "; N
PRINT "Принятое контрольное значение: "; R
IF m > 0 THEN PRINT "Вычисленное контрольное значение: "; m
IF (R > 0) AND (R = m) THEN
PRINT "Контроль пройден"
ELSE
PRINT "Контроль не пройден"
END IF

```



Пример правильной и эффективной программы на Алгоритмическом языке

```
алг
нач
цел N | количество чисел на входе
цел x | исходные данные
цел a2=0, b2=0 | макс. числа, кратные 2, но не кратные 5
цел a5=0, b5=0 | макс. числа, кратные 5, но не кратные 2
цел a0=0, b0=0 | максимальные числа, не кратные 5 и 2
цел R | введенное контрольное значение
цел m | вычисленное контрольное значение
ввод N
нц N раз
ввод x
выбор
при mod(x, 10) = 0: | ничего не делать
при mod(x, 2) = 0:
выбор
при x>a2: b2:=a2; a2:=x
при x>b2: b2:=x
все
при mod(x, 5) = 0:
выбор
при x>a5: b5:=a5; a5:=x
при x>b5: b5:=x
все
иначе
выбор
при x>a0: b0:=a0; a0:=x
при x>b0: b0:=x
все
все
кц
ввод R
m := a0*a2
если a0*a5>m то m:=a0*a5 все
если a0*b0>m то m:=a0*b0 все
если a2*b2>m то m:=a2*b2 все
если a5*b5>m то m:=a5*b5 все
вывод "Получено чисел: ", N
вывод нс, "Принятое контрольное значение: ", R
если m>0
то вывод нс, "Вычисленное контрольное значение: ", m
все
если R>0 и R=m
то вывод нс, "Контроль пройден"
иначе вывод нс, "Контроль не пройден"
все
кон
```

