

Тест 2

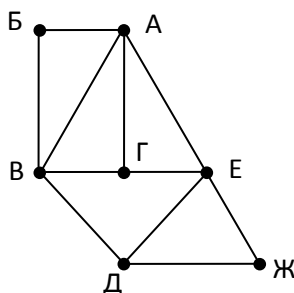
1. Определите количество натуральных чисел, **не** кратных основанию четверичной системы счисления и удовлетворяющих неравенству: $B9D_{16} < x < 5653_8$
2. Логическая функция F задаётся выражением $((x \wedge w) \vee (w \wedge z)) \equiv ((z \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

?	?	?	?	F
1	0	1	1	1
1	0		0	1
1	0		0	1

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, в какой пункт ведёт самая короткая дорога из пункта А.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			15		13		
П2				25	16	19	13
П3	15				21	21	14
П4		25				20	
П5	13	16	21				11
П6		19	21	20			
П7		13	14		11		



4. В каталоге находятся файлы со следующими именами:

korsten.docx
mikor5.docx
mokkorte.dat
mokkorte.doc
skorcher.doc
x-korvet.doc

Определите, сколько масок из списка

kor?*.d
?*kor*?.doc*
?kor?*.do
kor?.doc

позволяют выбрать указанную группу файлов:

mikor5.docx
mokkorte.doc
skorcher.doc
x-korvet.doc

5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Д, Е, И, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 110, Б – 01, И – 000. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВВЕДЕНИЕ?
6. Автомат обрабатывает трёхзначное натуральное число N по следующему алгоритму.
 1. Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).
 2. На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число $N = 351$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13.
2. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно количество чисел N на отрезке $[900; 999]$, в результате обработки которых на экране автомата появится число 70?

Тест 2

7. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D	E	F
1	10	20	30	40	50	60
2	120	110	100	90	80	70
3	130	150	160	170	180	190
4	250	240	230	220	210	200
5						
6						

В ячейку D5 записали формулу =D\$1 + ? Известно, что на месте вопросительного знака стоит ссылка на одну из ячеек диапазона A1:F4, а числовое значение в ячейке D5 стало равно 230. Затем формулу из ячейки D5 скопировали в ячейку A6, после чего в ячейке A6 появилось число 240. Восстановите часть формулы в ячейке D5, скрытую под вопросительным знаком.

8. Запишите число, которое будет выведено в результате работы программы:

```
var a, b, c : integer;
begin
  a := 0; b := 0; c := 0;
  while 2 * a < 200 do begin
    b := b + 3;
    c := c - 1;
    a := a + b + c
  end;
  write(a - 10)
end.
```

9. Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 ppi и цветовой системой, содержащей $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 3 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 100 ppi и цветовую систему с уменьшенным количеством цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 128 Кбайт. Определите количество цветов в палитре после оптимизации.
10. Василий составляет 4-буквенные коды из букв Б, Е, Р, К, Л, И, Й. Каждую букву можно использовать любое количество раз, при этом код не может начинаться с буквы Й и должен содержать хотя бы одну гласную. Сколько различных кодов может составить Василий?
11. Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 3 then begin
    write(n);
    F(n-3);
    n:=n+1;
    F(n div 3)
  end
  else
    write(n);
end;
```

12. Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 112.74.161.2 и 112.74.98.15. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц. Укажите наименьшее возможное значение третьего слева байта этой маски. Ответ запишите в виде десятичного числа.
13. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника, код подразделения и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 14 символов, каждый из которых может быть заглавной латинской буквой (используется 26 различных букв) или одной из цифр от 0 до 9. Для записи кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Код подразделения состоит из 8 символов: на первых пяти позициях могут стоять латинские буквы от А до F, затем – три десятичных цифры. Код подразделения записан на пропуске как двоичное число (используется посимвольное кодирование) и занимает минимально

Тест 2

возможное целое число байт. Всего на пропуске хранится 30 байт данных. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном сотруднике? В ответе запишите только целое число – количество байт.

14. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11)

 ЕСЛИ нашлось(112)

 ТО заменить (112, 5)

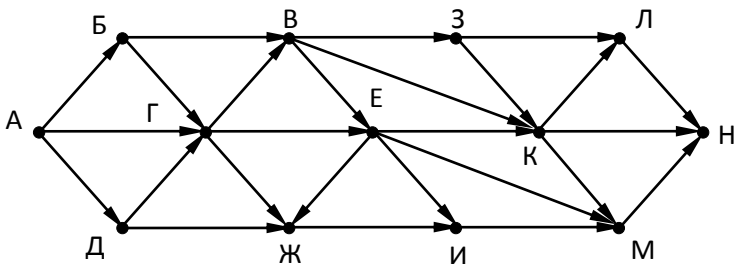
 ИНАЧЕ заменить (11, 3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Исходная строка содержит 23 единицы и 5 двоек, других цифр нет, точный порядок расположения цифр неизвестен. Какую наибольшую сумму цифр может иметь строка, которая получится после выполнения программы?

15. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт Е, но не через оба этих пункта?



16. Значение выражения $(729^{41} - 81^{16}) \cdot (729^{15} + 9^5)$ записали в системе счисления с основанием 9. Сколько цифр 8 содержится в этой записи?
17. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
ухо подкова наковальня	249
ухо подкова	227
ухо & подкова	96
подкова & наковальня	96
ухо & подкова & наковальня	48

Какое наименьшее количество страниц (в тысячах) может быть найдено по запросу **Наковальня**

18. Для какого наименьшего целого числа A выражение

$$((y - 40 < A) \wedge (30 - y < A)) \vee (x \cdot y > 20)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых положительных x и y ?

19. В результате выполнения программы напечатано число 7. Какое наименьшее значение может иметь переменная S после выполнения программы?

```

Var k, m, S, N: integer;
  Dat: array[0..100] of integer;
Begin
  N:= 10;
  m := 0; S := 0;
  for k := 0 to N-1 do
    readln(Dat[k]);
  for k := 0 to N-1 do begin
    if Dat[k]>m then
      begin
        S := S + power(2,k);
        m := m + 1
      end
    end;
  writeln(m)
End.

```

20. Ниже приведён алгоритм. Укажите наименьшее из таких чисел x , большее, чем 100, при вводе которого алгоритм напечатает 21.

```

var x, L, M: longint;
begin
  readln(x);
  L := 3*x - 6;
  M := 3*x + 99;
  while L <> M do
    if L > M then
      L := L - M
    else M := M - L;
  writeln(M)
end.

```

21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

```

var a, b, t, K, R :integer;
function F(x:integer):integer;
begin
  F := abs(abs(x-7)+abs(x+7)-20) + 4
end;
begin
  a := -20; b := 20;
  K := 0; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if (4 <= F(t)) and (F(t) < 10) then begin
      K := K + 1;
      if F(t) > R then
        R := F(t)
    end
  end;
  write(K+R)
end.

```

22. Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 3
3. Умножить на 4

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 60 и при этом траектория вычислений содержит число 16 и не содержит число 21?

Тест 2

23. Сколько существует наборов логических переменных x_1, x_2, \dots, x_9 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \vee x_2) \wedge (x_2 \vee \neg x_3) = 1$$

$$(x_3 \vee x_4) \wedge (x_4 \vee \neg x_5) = 1$$

$$(x_5 \vee x_6) \wedge (x_6 \vee \neg x_7) = 1$$

$$(x_7 \vee x_8) \wedge (x_8 \vee \neg x_9) = 1$$

$$x_3 \vee x_5 \vee x_7 \vee x_9 = 0$$

24. Дано целое положительное число N, не превосходящее 1000. Необходимо определить, является ли это число степенью числа 5. То есть требуется определить, существует ли такое целое число T, что $5^T = N$, и вывести это число либо сообщение, что такого числа не существует. Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа оказалась неверной.

Pascal	Python
<pre> var n, s, t: integer; begin readln(n); s := 0; t := -1; while n > 0 do begin s := s + n mod 5; t := t + 1; n := n div 5; end; if t = 1 then writeln(s) else writeln('Не существует'); end.</pre>	<pre> n = int(input()) s = 0; t = -1; while n > 0: s += n % 5 t += 1 n = n // 5 if t == 1: print(s) else: print('Не существует')</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 125.
 2. Приведите пример числа N, которое является степенью числа 5, и при вводе которого программа будет выводить правильный результат.
 3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.
25. Дан целочисленный массив из 1000 элементов. Элементы массива могут принимать неотрицательные целые значения до 10 000 включительно. Необходимо найти минимальный чётный и минимальный нечётный элемент массива (если в массиве отсутствуют чётные или нечётные числа, соответствующие им значения считаются равными 0). Затем необходимо уменьшить всё нечётные элементы на величину минимального чётного, а все чётные элементы уменьшить на величину минимального нечётного. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из восьми элементов:

98 87 76 65 54 43 32 21

программа должна вывести следующий массив

77 55 55 33 33 11 11 0

(Минимальный чётный равен 32, минимальный нечётный равен 21. Все нечётные числа уменьшены на 32, всё чётные числа уменьшены на 21)

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> const N = 1000; var a: array [1..N] of longint;</pre>	<pre> алг нач цел N = 1000</pre>

<pre> i, m, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre> целтаб a[1:N] цел i, m, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
C++	Python
<pre> #include <iostream> using namespace std; const int N = 1000; int main() { long a[N]; long i, m, k; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; }</pre>	<pre> # допускается также # использовать две # целочисленные переменные m, k a = [] n = 1000 for i in range(n): a.append(int(input())) ...</pre>

26. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча, состоящая из S конфет. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может съесть не более половины от всех оставшихся конфет, но не менее одной конфеты.

Игра завершается в тот момент, когда в куче не остается ни одной конфеты. Победителем считается игрок, который съел последнюю конфету.

Задание 1. Кто из игроков имеет выигрышную стратегию при $S = 150$?

Задание 2. За какое наименьшее количество ходов может завершиться игра при $S = 23$?

Кто при этом победит?

Задание 3. Укажите все трехзначные S при которых выигрышную стратегию имеет Ваня.

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, произведение которых чётно. Необходимо определить пару с максимальной суммой кратной 5. Если таких пар несколько, программа должна вывести любую из них.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($2 \leq N \leq 10000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

Программа должна вывести в первой строке два числа: пару элементов с максимальной суммой, произведение которых чётно. Если ни одной подходящей пары нет, нужно вывести одно число 0.

Пример входных данных:

```

7
2
16
1
8
7
9
13
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```

16 9
```

