

Тест № 4

1 Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 7 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

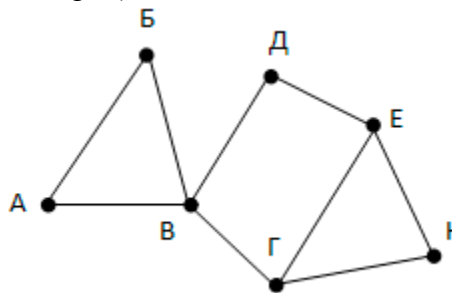
2 Логическая функция F задаётся выражением $(a \wedge b) \vee (a \wedge \neg c)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c .

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

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		20					15
п2	20		10	5			20
п3		10			20	15	
п4		5				10	
п5			20			10	
п6			15	10	10		
п7	15	20					



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 длину кратчайшего пути из пункта В в пункт К.

4 В каталоге находятся файлы со следующими именами:

primera.dat
primera.doc
merchant.doc
k-mer.doc
omerta.doc
Tamerlan.docx

Определите, по какой из масок будет выбрано ровно два файла:

- 1) *mer?*.d* 2) *mer*?.doc*
- 3) ?*mer?*.doc 4) *?mer*?.doc*

5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0, для буквы Б – кодовое слово 101. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех пяти кодовых слов?

6 У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:

1. вычти x ,
2. умножь на 3

где x – неизвестное положительное число. Программа для исполнителя Аккорд – это последовательность номеров команд. Известно, что программа 12211 переводит **число 12 в**

число 53. Определите значение x .

7

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	15	???	=A1*25
2	=B1/A1	=C1/B1	=B2+A1/3



Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:C2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

8

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

```
var n, s: integer;
begin
  n:= 0;
  s:= 0;
  while s <= 365 do begin
    s:= s + 36;
    n:= n + 10
  end;
  write(n)
end.
```

9

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64×64 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов?

10

Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в четырёхбуквенном алфавите {A, C, G, T}, которые содержат ровно две буквы A?

11

Функция $F(n)$, где n – натуральное число, задана следующим образом:

```
function F(n: integer):
  integer;
begin
  if n < 5 then
    F := F(3*n) +
      F(n + 3) +
      F(n + 1)
  else
    F := n div 2;
  end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова $F(2)$?

12

Для узла с IP-адресом 15.51.208.15 адрес сети равен 15.51.192.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д, Е. 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, сколько байт необходимо для хранения 20 паролей.

14. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.
1. заменить (v, w)
 2. нашлось (v)
- Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w , вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».
- Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 156 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

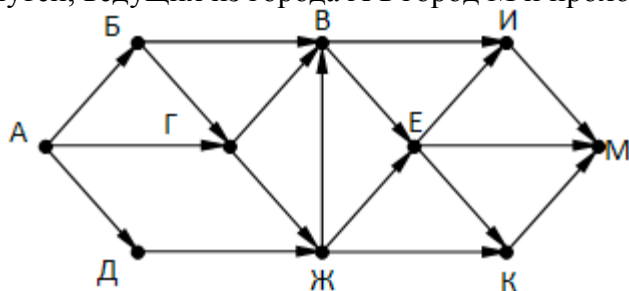
ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

15. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и проходящих через город Г?



16. Решите уравнение $60_8 + x = 120_7$.
 Ответ запишите в шестеричной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.
17. В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Англия & (Уэльс & Шотландия Ирландия)	450
Англия & Уэльс & Шотландия	213
Англия & Уэльс & Шотландия & Ирландия	87

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
 Англия & Ирландия?

18. Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 21) \vee \text{ДЕЛ}(x, 35))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

19. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились трёхзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения

данной программы?

```
s := 0;
n := 10;
for i:=0 to n-3 do begin
  s:=s+A[i]-A[i+3]
end;
```

- 20** Сколько существует таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 12.

```
var x, a, b: integer;
begin
  readln(x);
  a:=0; b:=0;
  while x > 0 do begin
    a:= a + 1;
    b:= b + (x mod 10);
    x:= x div 10;
  end;
  writeln(a); write(b);
end.
```

- 21** Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 10$.

```
var k, i : longint;
function f(n: longint): longint;
begin
  f := n * n * n;
end;
function g(n: longint): longint;
begin
  g := 2*n + 3;
end;
begin
  readln(k);
  i := 1;
  while f(i) < g(k) do
    i := i+1;
  writeln(i)
end.
```

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

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 20, предпоследней командой которых является команда «1»?

- 23** Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, y_1, y_2, \dots, y_9$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \neq y_1) \equiv (\neg x_2 \equiv \neg y_2)$$

$$(x_2 \neq y_2) \equiv (\neg x_3 \equiv \neg y_3)$$

...

$$(x_8 \neq y_8) \equiv (\neg x_9 \equiv \neg y_9)$$

24

Требовалось написать программу, которая получает на вход натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводит число, которое получается из N после удаления всех единиц; порядок остальных цифр при этом не меняется. Например, число 19520125 должно быть преобразовано в число 952025. Число, в котором все цифры – единицы и нули, должно быть преобразовано в 0. Незначащие нули в старших разрядах полученного числа печатать не нужно. Программист написал программу неправильно.

Паскаль	Си
<pre> var N, R, T: longint; d: integer; begin readln(N); R:=0; T:=1; while N>0 do begin d := N mod 10; if d<>1 then begin R := R + d*T; T := T+1 end; N := N div 10; end; writeln(T); end.</pre>	<pre> #include <stdio.h> int main() { int N, R, T, d; scanf("%d", &N); R = 0; T = 1; while (N > 0) { d = N % 10; if (d != 1) { R = R + d*T; T = T + 1; } N = N // 10; } printf("%d", T); return 0; }</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 314.
2. 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.

25

Дан массив, содержащий 2014 положительных целых чисел. Симметричной парой называются два элемента, которые находятся на равном расстоянии от концов массива. Например, 1-й и 2014-й элементы, 2-й и 2013-й и т. д. Порядок элементов в симметричной паре не учитывается: элементы на 1 и 2014 местах – это та же самая пара, что и элементы на 2014 и 1 местах. Напишите на одном из языков программирования программу, которая подсчитывает в массиве количество симметричных пар, у которых сумма элементов больше 20. Программа должна вывести одно число – количество отобранных симметричных пар.

```

const n = 2014;
var
  a: array [0..n-1]
    of integer;
  i, j, k: integer;
begin
  for i := 0 to n-1 do
    readln(a[i]);
  ...
```

end.

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **58**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 58 камней или больше.

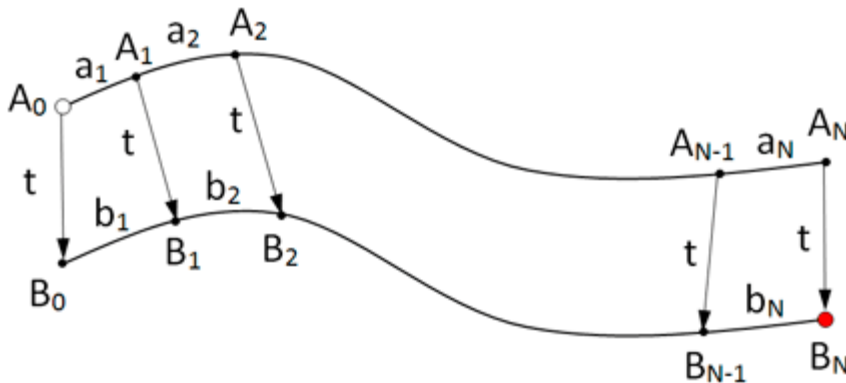
Задание 1. Для каждой из начальных позиций (9, 23), (10, 23) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (10, 22), (12, 21) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (9, 22) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

27

Гонимая трасса состоит из двух основных дорог и нескольких переездов, позволяющих перейти с одной дороги на другую.



На всех участках, включая переезды, движение разрешено только в одну сторону, поэтому переезд возможен только с дороги A на дорогу B. Гонщик стартует в точке A_0 и должен финишировать в точке B_N . Он знает, за какое время сможет пройти каждый участок пути по каждой дороге, то есть время прохождения участков $A_0A_1, A_1A_2, \dots, A_{N-1}A_N, B_0B_1, B_1B_2, \dots, B_{N-1}B_N$. Время прохождения всех переездов $A_0B_0, A_1B_1, \dots, A_NB_N$ одинаково и известно гонщику. Необходимо определить, за какое минимальное время гонщик сможет пройти трассу.

В первой строке задаётся количество участков трассы N . Во второй строке задаётся целое число t – время (в секундах) прохождения каждого из переездов $A_0B_0, A_1B_1, \dots, A_NB_N$. В каждой из последующих N строк записано два целых числа a_i и b_i , задающих время (в секундах) прохождения очередного участка на каждой из дорог. В первой из этих строк указывается время прохождения участков A_0A_1 и B_0B_1 , во второй – A_1A_2 и B_1B_2 и т. д.

Пример входных данных:

```
3
20
320 150
200 440
300 210
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

750

