

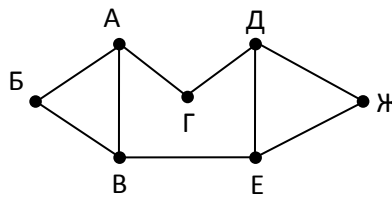
1 Тест 1

1. Задан отрезок $[a, b]$. Число a – наибольшее число, восьмеричная запись которого содержит ровно 2 символа, один из которых – 6. Число b – наибольшее число, шестнадцатеричная запись которого содержит ровно 2 символа, один из которых – C. Определите длину этого отрезка (ответ запишите в десятичной системе).
2. Логическая функция F задаётся выражением $((\neg y \rightarrow w) \rightarrow (x \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow w)$. 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
0	0	0		0
0	0			0
0				0

3. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам В и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

	1	2	3	4	5	6	7
1						*	*
2			*	*		*	
3		*		*			
4		*	*		*		
5				*			*
6	*	*					*
7	*				*	*	



4. Сервер автоматически сохраняет изображения с камер в специальный каталог, при этом переименовывая их в `cam1_xxxx.webp` (xxxx - порядковый номер от 0000 до 9999) или `cam2_xxx.webp` (xxx - порядковый номер от 000 до 999). Поиск в каталоге по маске `cam1_*.webp` выдал 5320 файлов, поиск по маске `cam2_*.webp` выдал 434 файла. Определите, сколько файлов будет найдено по маске `cam?_?3*.webp`.

5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Д, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 010, В – 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДООТВОД?

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 $[800; 900]$, в результате обработки которых на экране автомата появится число 30?

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 $=C\$2 + ?$. Известно, что на месте вопросительного знака стоит ссылка на одну из ячеек диапазона A1:F4, а числовое значение в ячейке D5 стало равно 300. Затем формулу из ячейки D5 скопировали в ячейку B6, после чего в ячейке B6 появилось число 420. Восстановите часть формулы в ячейке D5, скрытую под вопросительным знаком.

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

```
var s, n: integer;
begin
  s := 20;
  n := 0;
  while 121 < s*s do begin
    s := s - 1;
    n := n + 3
  end;
  writeln(n)
end.
```

9. Автоматическая фотокамера каждые 15 секунд создаёт растровое изображение, содержащее 256 цветов. Размер изображения – 240 x 320 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Кбайт нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за 1 минуту? В ответе укажите только целое число – количество Кбайт, единицу измерения указывать не надо.

10. Василий составляет 4-буквенные коды из букв В, А, Я, Ю, Щ, 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(6).

```
procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  n := n - 1;
  if n > 2 then
    begin
      write(n);
      F(n - 1);
      G(n - 2);
    end
  else
    write(n+2);
end;
procedure G(n: integer);
begin
  write(n);
  if n > 2 then
    begin
      n := n - 1;
      G(n - 1);
      F(n - 2);
    end
  else
    write(n+1);
end;
```

12. Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 117.137.104.11 и 117.137.107.95. 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 11 символов, каждый из которых может быть заглавной латинской буквой (используется 15 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: в каждой из пяти первых позиций стоит одна из 26 латинских букв, затем – три десятичных цифры. Код подразделения записан на пропуске как двоичное число (используется посимвольное кодирование) и занимает минимально 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)

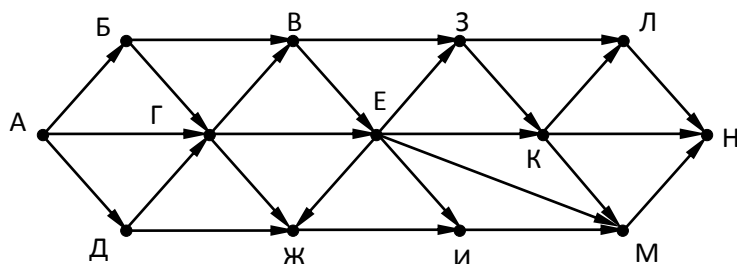
 ИНАЧЕ заменить (11, 7)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Исходная строка содержит 25 единиц и 8 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. Запись некоторого натурального числа X в девятеричной системе счисления имеет ровно три значащих разряда и содержит хотя бы одну цифру 3. Это число увеличили в три раза, и оказалось, что запись получившегося числа Y в девятеричной системе также имеет ровно три значащих разряда. Чему равна сумма минимально возможного и максимально возможного чисел X ? Ответ приведите в девятеричной системе счисления.

17. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
подсолнечник масло двигатель	230
подсолнечник	129
двигатель	146
подсолнечник & масло	82
масло & двигатель	92
подсолнечник & масло & двигатель	43

Какое наименьшее количество страниц (в тысячах) может быть найдено по запросу **Масло | Двигатель**

18. Для какого наименьшего целого числа A выражение

$$((x - 20 < A) \wedge (10 - y < A)) \vee ((x+4) \cdot y > 45)$$

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

19. В результате выполнения программы напечатано число 15. Какое наибольшее значение может иметь переменная S после выполнения программы? Пользователь программы вводит только натуральные числа.

```

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

```

20. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее натуральное число, при вводе которого алгоритм печатает сначала 13, а потом 3.

```

var x, a, b: longint;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 0;
  while x > 0 do begin
    x := x div 9;
    if x mod 2 > 0 then
      a := a + x mod 9;
    b := b + 1;
  end;
  writeln(a);
  writeln(b);
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-2)+abs(x+2)-10) + 4
end;
begin
  a := -20; b := 20;
  K := 0; R := F(a);
  for t := a to b do
    if F(t) <= 10 then
      K := K + 1;
  write(K)
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 70 и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит число 35?

23. Сколько существует наборов логических переменных x_1, x_2, \dots, x_7 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

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

$$(x_4 \equiv x_5) \vee \neg(x_5 \equiv x_6) = 1$$

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

24. Заказчику потребовалась программа, которая анализирует десятичные числа. Если все цифры числа идут в строго возрастающем порядке, тогда программа должна вывести «1», иначе «0». Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.

Pascal	Python
<pre> var a,b,d:integer; begin read(a); b := 9; while a > 0 do begin d := a mod 10; if d > b then break; a := a div 10; b := d; end; if a=0 then writeln(1) else writeln(0); end.</pre>	<pre> a = int(input()) b = 9 while a > 0: d = a % 10 if d > b: break a = a // 10 b = d if a == 0: print(1) else: print(0)</pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, d; cin >> a; b = 9; while (a > 0) { d = a % 10; if (d > b) break; a = a / 10; b = d; } if (a == 0) cout << 1; else cout << 0; }</pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 1234.
2. Приведите пример максимального десятичного трехзначного числа a , для которого программа выведет верный ответ «1».
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 кратный 3 и минимальный кратный 5 элемент массива. Затем необходимо уменьшить каждый кратный 3 и кратный 5 на соответствующий им минимум. При этом кратные 15 должны быть уменьшены на сумму этих минимумов. В качестве результата необходимо вывести изменённый массив, каждый элемент выводится с новой строки.

Например, для исходного массива из девяти элементов:

5 9 10 11 12 13 14 15 16

программа должна вывести следующий массив

0 0 5 11 3 13 14 1 16

(Минимальный кратный трём равен 9, минимальный кратный 5 равен 5. Все кратные трём уменьшены на 9, все кратные пяти уменьшены на 5, все кратные пятнадцати уменьшены на 14)

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>const N = 1000; var a: array [1..N] of longint; i, m, k: longint; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>алг нач цел N = 1000 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 лежат две кучи конфет. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может съесть из одной кучи не более половины от всех оставшихся конфет, но не менее одной конфеты. Например, из начальной позиции (1,3) возможно получить следующие комбинации: (1,1), (1,2), (0,3).

Игра завершается в тот момент, когда конфет не остается ни в первой куче, ни во второй. Победителем считается игрок, который съел последнюю конфету.

Задание 1. Кто из игроков имеет выигрышную стратегию при следующих начальных позициях: (2,4),(1,6),(4,4) ?

Задание 2. Кто из игроков имеет выигрышную стратегию при следующих начальных позициях: (5,6),(5,5),(6,8)

Задание 3. Кто из игроков имеет выигрышную стратегию при начальной позиции (11,12)?

27. На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности. Необходимо определить количество пар с суммой, кратной 40, в которых хотя бы один элемент больше 30.

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 одно число: количество пар элементов с суммой, кратной 40, в которых хотя бы один элемент больше 30. Если ни одной подходящей пары нет, нужно вывести одно число 0.

Пример входных данных:

```
7
12
28
60
52
15
25
20
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

