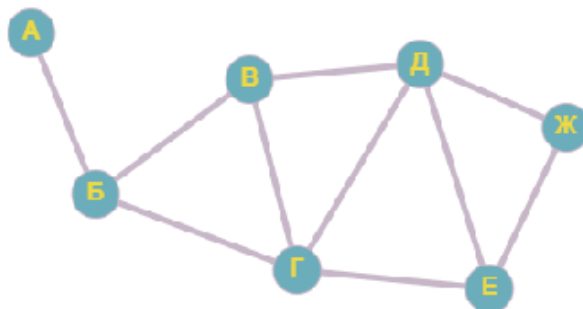


### Задача 1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			7		13	12	
п2					5		10
п3	7				15	6	11
п4						10	
п5	13	5	15				8
п6	12		6	10			
п7		10	11		8		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Укажите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт Ж. В ответе перечислите все населённые пункты, через которые проходит путь. Например, путь из Г в Д через Е и Ж записывается как ГЕЖД.

### Задача 2

Логическая функция  $F$  задается выражением:

$$w \rightarrow ((y \rightarrow x) \wedge (\bar{x} \rightarrow z)).$$

Ниже представлен фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки, при которых функция  $F$  ложна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая переменная  $w, x, y, z$ .

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу, затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). 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 фрагмент таблицы истинности:

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

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

### Задача 3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	----------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько килограмм лапши гречневой поступило в магазины Первомайского района за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число. Ответ округлите до десятых.

### Задача 4

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

Известно, что для букв А, Б и Г использовали коды 01, 10 и 111. Определите наименьшую возможную суммарную длину всех кодовых слов.

### Задача 5

Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  и строит новое число  $X$  по следующему алгоритму:

1. Строится восьмеричная запись числа  $N$ .
2. Все чётные цифры удваиваются.
3. Все нечётные цифры дублируются.

Пример. Дано число  $N = 3418$ . Алгоритм работает следующим образом:

1.  $3418_{10} = 6532_8$ .
2. Цифры 6 и 2 превращаются в 12 и 4 :  $6532 \rightarrow 12534$ .
3. Цифры 5 и 3 дублируются:  $6532 \rightarrow 12534 \rightarrow 1255334$ .

Результат: 1255334

Примечание. 0 – чётное число.

Найдите наибольшее двузначное число  $N$ , если известно, что результат заканчивается на 1.

### Задача 6

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

<i>Python</i>	<i>C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre>s = 100 k = 0 while s &gt;= k * k :     s = s - 5     k = k + 1 print(k)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s = 100, k = 0;     while (s &gt;= k * k) {         s = s - 5;         k = k + 1;     }     cout &lt;&lt; k;     return 0; }</pre>	<pre>var s, n : integer; begin     s := 100;     k := 0;     while s &gt;= k * k do begin         s := s - 5;         k := k + 1;     end;     writeln(k) end.</pre>

### Задача 7

Кириллу нужно отобрать 20 фотографий размером  $1024 \times 768$  для его модного блога. Известно, что в фотографии используются 1024 различных цветов. Какой минимальный объём памяти (в Мбайт) необходимо оставить на флешке, чтобы все фотографии уместились? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

### Задача 8

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, Н, Я, записаны в алфавитном порядке. Начало списка:

1. ААААА
2. ААААН
3. ААААЯ
4. АААНА

...

Укажите номер первого слова, которое начнется с буквы Н.

### Задача 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Сколько раз встречалась температура, которая больше среднего значения?

### Задача 10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «капитан» или «Капитан» (в любом падеже) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл 10.docx). В ответе укажите только число.

### Задача 11

При регистрации на некоторой платформе есть возможность выбрать себе логин по следующему принципу:

- 1) Используются только буквы русского алфавита (кроме ь, ъ, й).
- 2) Логин должен начинаться с согласной буквы.
- 3) Логин должен содержать 4 символа.

Какое максимальное количество логинов может быть использовано на сайте?

Примечание. В русском языке 33 буквы, из них 21 согласная.

## Задача 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в которых  $v$  и  $w$  обозначают последовательности цифр:

А) заменить  $(v, w)$ .

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение последовательности  $v$  на последовательность  $w$ .

Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений последовательности  $v$ , то выполнение команды заменить  $(v, w)$  не меняет эту строку.

Б) Нашлось  $(v)$ .

Эта команда проверяет, встречается ли последовательность  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

Выполняется, пока условие истинно.

В конструкции:

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

КОНЕЦ ЕСЛИ Выполняется *команда1* (если условие истинно).

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ Выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке:  $\underbrace{11\dots11}_{20}\underbrace{22\dots22}_{50}\underbrace{33\dots33}_{150}$ ?

НАЧАЛО

ПОКА *нашлось(1) ИЛИ нашлось(22) ИЛИ нашлось(333)*

ЕСЛИ *нашлось(1)*

ТО *заменить(1, 22)*

ИНАЧЕ ЕСЛИ *нашлось(22)*

ТО *заменить(22, 2)*

ИНАЧЕ ЕСЛИ *нашлось(333)*

ТО *заменить(333, 1)*

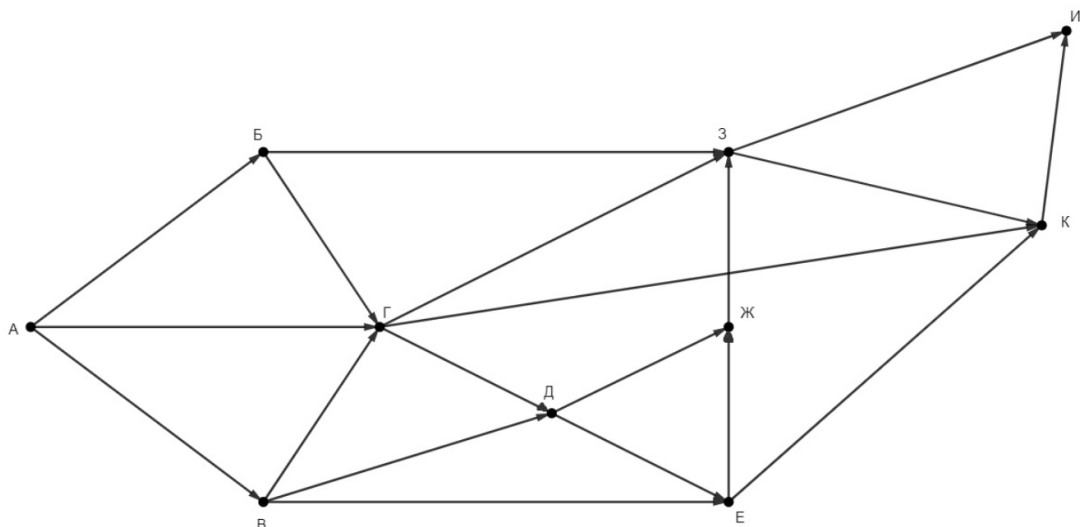
КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

### Задача 13

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.



Сколько существует различных путей из города А в город И, не проходящих через город Б?

### Задача 14

Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 7?

### Задача 15

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа А выражение

$$(|x - 1| + |y - 3| > 4) \vee (x + y - 3 \leq A)$$

тождественно истинно при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

### Задача 16

Ниже на трех языках программирования записана рекурсивная функция (процедура)  $F$ .

Python	C++	Pascal
<pre>def F(n) :     if abs(n % 2 - 1) &gt;= 1 and n &gt; 0 :         print(abs(n - 1))         F(n - 1)     else :         if n &gt; 0 :             print(abs(n - 2))             F(n - 2)</pre>	<pre>void F(int n) {     if (abs(n%2 - 1) &gt;= 1 &amp;&amp; n &gt; 0) {         std::cout &lt;&lt; abs(n - 1);         F(n - 1);     }     else if (n &gt; 0) {         std::cout &lt;&lt; abs(n - 2);         F(n - 2);     } }</pre>	<pre>procedure F(n : integer); begin     if (abs(n mod 2 - 1) &gt;= 1)         and (n &gt; 0) then         begin             writeln(abs(n - 1));             F(n - 1);         end     else if (n &gt; 0) then         begin             writeln(abs(n - 2));             F(n - 2);         end; end;</pre>

Какие цифры будут напечатаны на экране при выполнении вызова  $F(11)$ ? Укажите в ответе цифры в том порядке, в котором они выводятся на экран.

### Задача 17

В файле содержится последовательность из 10000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, разность которых четна и хотя бы одно из чисел делится на 17, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче парой считаются два различных элемента последовательности. Порядок элементов не важен.

### Задача 18

Исходные данные записаны в файле 18.xls в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой НИЖНЕЙ клетки в правую ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

### Задача 19

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 два камня, добавить в кучу три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 17, 18 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 29$ .

Найдите значение  $S$ , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети?

### Задача 20

Для описанного условия в прошлой задаче найдите **минимальное и максимальное значение  $S$** , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

### Задача 21

Для описанного условия в задаче 19 найдите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

### Задача 22

Ниже на трёх языках программирования записана программа, которая считывает натуральное число  $x$ , выполняет преобразования, а затем выводит одно число. Укажите наибольшее возможное значение  $x$ , при вводе которого программа выведет 5.

<i>Python</i>	<i>C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre>x = int(input()) L, M = 0, 0 while x &gt; 0:     M = M + x % 16     L = L + 1     x = x // 16 print(L + M)</pre>	<pre>int x, L, M; cin &gt;&gt; x; L = 0; M = 0; while (x &gt; 0) {     M = M + M % 16;     L = L + 1;     x = x / 16; } cout &lt;&lt; L + M;</pre>	<pre>var x, L, M : integer; begin     read(x);     L := 0; M := 0;     while x &gt; 0 do begin         M := M + M mod 16;         L := L + 1;         x := x div 16;     end;     writeln(L + M); end.</pre>

### Задача 23

Исполнитель Котлетка преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 5
2. Умножить на 2
3. Прибавить 10

Так как котлетка очень вкусная, каждой третьей командой в последовательности может быть только 1 или 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 5, вторая умножает его на 2, третья увеличивает его на 10.

Программа для исполнителя Котлетка – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 10 в число 40?

Траектория вычислений – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 321 при исходном числе 5 траектория будет состоять из чисел 15, 30, 35.

### Задача 24

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z. Определите длину самой длинной последовательности, состоящей из символов X. Хотя бы один символ X находится в последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

### Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [567 123; 569 321], число, имеющее максимальное количество различных натуральных делителей, если таких чисел несколько — найдите минимальное из них. Выведите на экран количество делителей такого числа и само число.

Например, в диапазоне [2;48] максимальное количество различных натуральных делителей имеет число 48, поэтому для этого диапазона вывод на экране должен содержать следующее значения:

10 48



### Задача 26

Для перевозки партии грузов различной массы выделен грузовик, но его грузоподъёмность ограничена, поэтому перевезти сразу все грузы не удастся. Грузы массой от 310 до 320 кг грузят в первую очередь. На оставшееся после этого место стараются взять как можно большее количество грузов. Если это можно сделать несколькими способами, выбирают тот способ, при котором самый большой из выбранных грузов имеет наибольшую массу. Если и при этом условии возможно несколько вариантов, выбирается тот, при котором наибольшую массу имеет второй по величине груз, и т.д. Известны количество грузов, масса каждого из них и грузоподъёмность грузовика. Необходимо определить количество и общую массу грузов, которые будут вывезены при погрузке по вышеописанным правилам.

Входные данные представлены в файле 26.txt следующим образом. В первой строке входного файла записаны два целых числа:  $N$  – общее количество грузов и  $M$  – грузоподъёмность грузовика в кг. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно целое число – массу груза в кг. В ответе запишите два целых числа: сначала максимально возможное количество грузов, затем их общую массу.

### Задача 27

По каналу связи передавались данные в виде последовательности положительных целых чисел. Количество чисел заранее неизвестно, но не менее двух, признаком конца данных считается число 0. Контрольное значение равно такому максимально возможному произведению двух чисел из переданного набора, которое делится на 7, но не делится на 49. Если такое произведение получить нельзя, контрольное значение считается равным 1.

Программа должна напечатать одно число — вычисленное контрольное значение, соответствующую условиям задачи.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ). В каждой из  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6  
7  
8  
9  
0

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

63

В ответе укажите два числа: сначала значение искомого произведения для файла А, затем для файла В