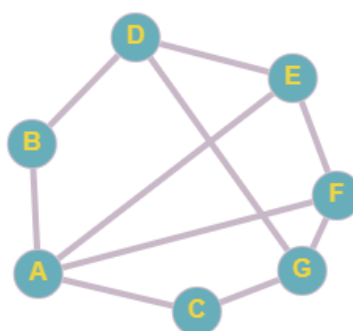


### Задача 1

На рисунке слева изображена схема дорог Неизвестного района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет

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



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам E и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

### Задача 2

Логическая функция  $F$  задается выражением:

$$(\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \equiv (\bar{y} \vee z))$$

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

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

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  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.

### Задача 3

В файле приведен фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компании клиентами в 2020 г. Заголовок таблицы имеет вид:

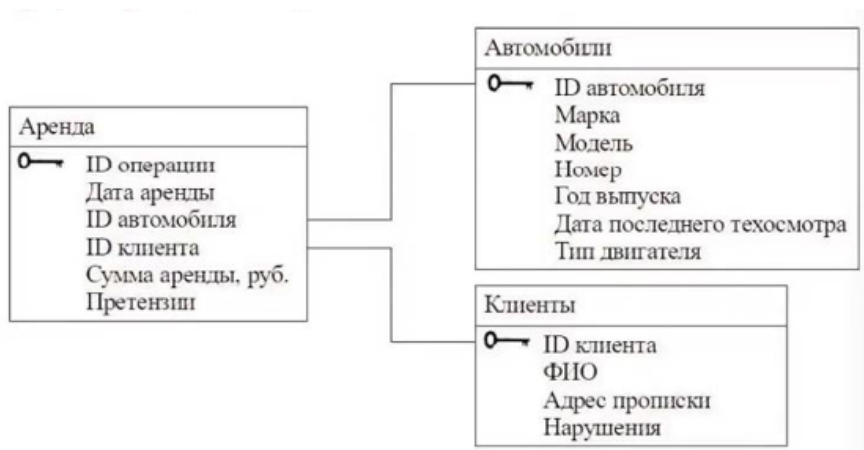
ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду. Заголовок таблицы имеет вид:

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), которую потратили клиенты, имеющие нарушения, на аренду автомобилей Nissan. В ответе запишите только число.

### Задача 4

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Е, Ш, А решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Е использовали кодовое слово 0, для буквы К – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырех кодовых слов?

### Задача 5

Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число  $N = 17$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа  $N$ : 10001.
2. Сумма цифр двоичной записи 2, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 100010.
3. Сумма цифр полученной записи 2, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 1000100.

4. На экран выводится число 68.

Какое наименьшее число, большее 200, может появиться на экране в результате работы автомата?

### Задача 6

Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной  $s$  программа выведет число, не большее, чем 100.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre>var s, n : integer; begin   readln(s);   n := 80;   while s + n &lt; 160 do   begin     s := s + 15;     n := n - 10   end;   writeln(s) end.</pre>	<pre>s = int(input()) n = 80 while s + n &lt; 160 :   s = s + 15   n = n - 10 print(s)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, n = 80;    while (s + n &lt; 160) {     s = s + 15;     n = n - 10;   }   cout &lt;&lt; s &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>

### Задача 7

Документ объемом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

- А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
- Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 218 бит в секунду,
- объем сжатого архиватором документа равен 30 процентов от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа – 7 секунд, на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

### Задача 8

Боталыщик составляет шестибуквенные слова, в которых встречаются только буквы С, О, Н. Причем буква С может стоять только на первом, втором или третьем местах и встречаться или только один раз, или ровно три раза, или не встречаться вовсе. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове на любом месте или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, необязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Боталыщик?

### Задача 9

В электронной таблице в файле 9.xlsx приведена ведомость расходов и доходов физических лиц. Слева перечислены фамилии. Для каждого лица в первой строке указана сумма доходов за период, во второй – сумма расходов. Найдите двух людей – с наибольшей разницей доходов и расходов за весь период. Первого – с наибольшей прибылью, второго – с наибольшим долгом. В качестве ответа приведите два целых положительных числа – прибыль первого и долг второго.

### Задача 10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «человек» в любом числе и падеже в тексте повести Н.В. Гоголя «Вий». В ответе укажите только число.

### Задача 11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов. Пароль содержит только символы из следующего набора: 22 фиксированные строчные буквы латинского алфавита, хотя бы две десятичные цифры и хотя бы два из символов: !, ?, \*, @, +, -

При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимальное возможное целое число байт. Кроме собственно пароля, о каждом пользователе в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 4 байта для каждого пользователя.

Сколько байт потребуется для хранения данных о 80 пользователях? В ответе запишите только целое число—количество байт.

### Задача 12

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:

Сместиться на  $(16, -21)$

Повтори N раз

Сместиться на  $(a, b)$

Сместиться на  $(-1, -2)$

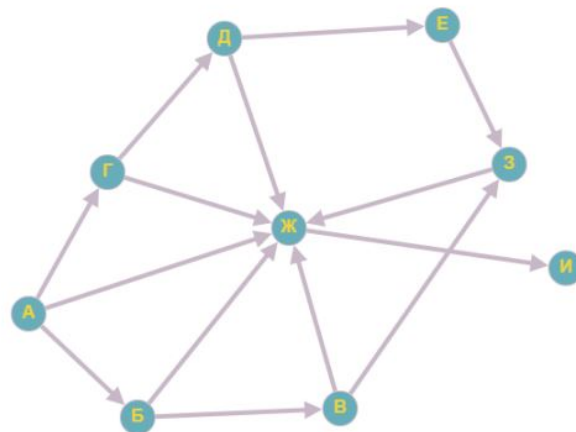
конец

Сместиться на  $(-60, -12)$

После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «Повтори ... раз»?

### Задача 13

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город И?



#### Задача 14

Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения

$$16^{1010} + 4^{2017} - 2^{90}$$

#### Задача 15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(5x + 6y < 121) \vee (y > A) \vee (x > A)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

#### Задача 16

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n, m)$ , где  $n, m$  – натуральные числа, задан следующими соотношениями:

$F(n, m) = 2$ , при  $n \leq 2$  и  $m \leq 5$

$F(n, m) = F(n - 3, m) + F(n, m - 2) * m + F(n - 5, m - 5) * n$ , при  $n > 2$  и  $m > 5$

Чему равно значение функции  $F(11, 16)$ ?

В ответе запишите только натуральное число.

#### Задача 17

В файле содержится последовательность из 10000 натуральных чисел, необходимо найти количество пар чисел, которые удовлетворяют хотя бы одному из условий: 1) сумма пары кратна числу 71,

2) произведение пары кратно числу 17.

В ответе укажите количество таких пар и максимальную сумму пары. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

#### Задача 18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата

Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

### Задача 19

Два игрока, Лёва и Лёша, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Лёва. За один ход игрок может добавить в кучу 1 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 становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 61 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 55$ .

Будем говорить, 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.

Известно, что Лёша выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Лёвы. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

### Задача 20

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Лёвы есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

### Задача 21

Найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

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

### Задача 22

Ниже записан алгоритм. Укажите наименьшее из таких чисел  $N$ , при вводе которых алгоритм напечатает 17.

<i>Pascal</i>	<i>Python</i>	<i>C++</i>
<pre>var N, q, i : longint; begin   read(N);   for i := 1 to N - 1 do begin     if N mod i = 0 then q := i   end;   write(q) end.</pre>	<pre>N = int(input()) for i in range(1, N):   if N % i == 0:     q = i   print(q)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int N;   cin &gt;&gt; N;   for (int i = 1; i &lt; N; i++)     if (N % i == 0)       q = i;   cout &lt;&lt; q; }</pre>

### Задача 23

Исполнитель Укроп преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья увеличивает на 3.

Программа для исполнителя Укропа — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 24 и при этом траектория вычислений содержит число 14?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 312 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 9, 10, 20.

### Задача 24

Текстовый файл состоит из символов I, B, R и Q.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет идущих подряд символов R.

### Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[412500; 412670]$ , числа, имеющие ровно шесть различных натуральных делителей. Для каждого найденного числа запишите эти шесть делителей в шесть соседних столбцов на экране с новой строки. Делители в строке должны следовать в порядке возрастания.

### Задача 26

Предприятие производит оптовую закупку изделий A и Z, на которую выделена определённая сумма денег. У поставщика есть в наличии партии этих изделий различных модификаций по различной цене. На выделенные деньги необходимо приобрести как можно больше изделий A (независимо от модификации). Закупать можно любую часть каждой партии. Если у поставщика закончатся изделия A, то на оставшиеся деньги необходимо

приобрести как можно больше изделий Z. Известна выделенная для закупки сумма, а также количество и цена различных модификаций данных изделий у поставщика. Необходимо определить, сколько будет закуплено изделий Z и какая сумма останется неиспользованной. Если возможно несколько вариантов решения (с одинаковым количеством закупленных изделий Z), нужно выбрать вариант, при котором оставшаяся сумма максимальна. Входные данные представлены в файле 26-42.txt следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа: N – общее количество партий изделий у поставщика и S – сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк описывает одну партию изделия: сначала записана буква A или Z (тип изделия), а затем – два целых числа: цена одного изделия в рублях и количество изделий в партии. Все данные в строках входного файла разделены одним пробелом. В ответе запишите два целых числа: сначала количество закупленных изделий типа Z, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

Пример входного файла

```
4 1000
A 14 12
Z 30 7
A 40 20
Z 50 15
```

В данном случае сначала нужно купить изделия A: 12 изделий по 14 рублей и 20 изделий по 40 рублей. На это будет потрачено 968 рублей. На оставшиеся 32 рубля можно купить 1 изделие Z по 30 рублей. Таким образом, всего будет куплено 1 изделие Z и останется 2 рубля. В ответе надо записать числа 1 и 2.

### Задача 27

Имеется набор чисел, не превышающих 1000 – результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений  $N$  известно заранее, гарантируется, что  $N > 2$ ).

1.  $R$  – сумма двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что нельзя просто удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются).
2.  $R$  кратно 7.
3. Если в последовательности нет двух чисел, сумма которых кратна 7, контрольное значение считается равным 1.

В ответе укажите максимальное  $R$ , которое можно получить.

Пример входных данных:

```
6
100
5
30
145
19
84
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных: 175