

## Задача 1. Поиск подстроки

В информатике важную роль играют алгоритмы поиска вхождения подстроки в строку. Например, в строке «АБРАКАДАБРА» подстрока «БРА» встречается два раза, а подстрока из одного символа «А» встречается пять раз. Под количеством вхождений понимается количество способов выбрать несколько подряд идущих символов, совпадающих (в том же порядке) с искомой подстрокой. Найденные вхождения могут пересекаться, то есть один символ может быть составной частью нескольких вхождений.

Интерес представляют эффективные алгоритмы поиска вхождений подстроки в строку, то есть алгоритмы, быстро работающие для больших строк. Поэтому мы будем рассматривать в этой задаче случай, когда исходная строка представляет собой многократное повторение какой-то маленькой строки.

Например, рассмотрим строку «МАМА» и повторим её 3 раза. Получится строка «МАМАМАМАМАМА». В этой строке подстрока «АМА» встречается 5 раз: «МАМАМАМАМАМА», «МАМАМАМАМАМА», «МАМАМАМАМАМАМА», «МАМАМАМАМАМАМА», «МАМАМАМАМАМАМА».

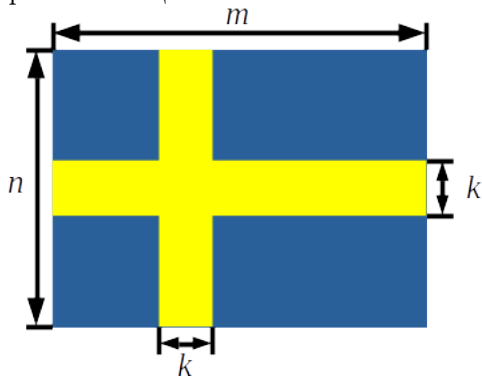
Ответьте на вопросы:

1. Если строку «БАОБАБ» повторить 100 раз, то сколько раз в ней будет встречаться подстрока «БА»?
2. Если строку «РЕМАРКА» повторить 100 раз, то сколько раз в ней будет встречаться подстрока «АР»?
3. Если строку «АУАУОАУАУ» повторить 100 раз, то сколько раз в ней будет встречаться подстрока «АУАУ»?
4. Если строку «ОЙОЙ» повторить 100 раз, то сколько раз в ней будет встречаться подстрока «ЙОЙОЙ»?
5. Если строку «А» повторить 100 раз, то сколько в ней раз будет встречаться подстрока «А», повторённая 50 раз?

Ответ на это задание запишите в виде пяти чисел, каждое число в отдельной строке — ответы на заданные вопросы именно в таком порядке. Если вы не можете найти ответ на какой-то из пяти вопросов, запишите в этой строке любое натуральное число.

## Задача 2. Скандинавский флаг

На флагах скандинавских стран изображён крест, смещённый в левую сторону, как, например, на флаге Швеции.



Пусть высота изображения флага равна  $n$ , длина равна  $m$  (см. рисунок), а толщина горизонтальной и вертикальной полосы равна  $k$ . Жёлтые полосы разбивают флаг на четыре синие части, при этом левые части являются квадратами. Определите площадь правой верхней синей части.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные  $n$ ,  $m$  и  $k$  (записываемые английскими буквами), операции сложения (обозначаются «+»), вычитания (обозначаются «-»), умножения (обозначаются «\*»), деления (обозначаются «/») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2n$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной  $n$  неверная, нужно писать « $2 * n$ ».

Пример правильной формы записи ответа.

$$n/2 + (m * k - n) * 2$$

## Задача 3. Социальная дистанция

Актуальной проблемой является рассадка зрителей в зрительном зале театра, кинотеатра, концертного зала и т.д. с соблюдением дистанции между занятыми местами. При этом желательно посадить в зале как можно больше зрителей, соблюдая минимальную требуемую дистанцию между местами.

Зрительный зал представляет собой прямоугольник размером  $N \times M$ , состоящий из единичных квадратов — мест. Расстоянием между местами будем считать сумму расстояний между ними по горизонтали и по вертикали. Расстояние между местами по горизонтали и по вертикали — это модуль разности их координат, считая, что расстояние между двумя соседними местами по горизонтали и по вертикали равно 1.

Например, на рисунке ниже изображён зрительный зал размером  $3 \times 4$ , в котором зрители сидят на трёх местах  $A$ ,  $B$  и  $C$ .

	A		
B			C

Расстояние между местами  $A$  и  $B$  равно 3 (2 по вертикали плюс 1 по горизонтали), расстояние между местами  $B$  и  $C$  равно 3 (0 по вертикали плюс 3 по горизонтали), расстояние между местами  $A$  и  $C$  равно 4 (2 по вертикали плюс 2 по горизонтали).

Вам даны размеры зрительного зала  $N \times M$  и минимальное расстояние между зрителями  $d$ . Вам необходимо разместить как можно больше зрителей в зале размером  $N \times M$  так, чтобы расстояние между любыми двумя занятыми местами было не меньше  $d$ .

Ответ нужно записать в виде  $N$  строк, каждая строка содержит  $M$  символов, равных 0 или 1. 0 обозначает свободное место, 1 обозначает занятое место.

Например, в зале размером  $3 \times 4$  можно разместить максимум 3 человека на расстоянии не меньше 3. Пример такого размещения изображён на рисунке выше, а ответ в этом случае записывается так:

```
0100
0000
1001
```

Вам нужно дать ответ на несколько вариантов задания: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4.

В задании 3-1  $N = 3$ ,  $M = 5$ ,  $d = 2$ .

В задании 3-2  $N = 6$ ,  $M = 10$ ,  $d = 4$ .

В задании 3-3  $N = 4$ ,  $M = 6$ ,  $d = 3$ .

В задании 3-4  $N = 7$ ,  $M = 10$ ,  $d = 3$ .

## Задача 4. Сортировка

В библиотеке есть 8 томов полного собрания сочинений одного писателя. Библиотекарь обозначил их латинскими буквами от  $A$  до  $H$  в порядке выхода томов, но оказалось, что они стоят на полке в обратном порядке:

HGFEDCBA

Библиотекарь решил переставить эти книги так, чтобы они шли по порядку: ABCDEFGH. За одну операцию библиотекарь может взять **две или более подряд идущих книг**, достать их с полки и, не меняя порядок следования книг, переставить их в какое-то другое место на полке (между другими какими-то книгами, в начало или в конец полки).

Например, библиотекарь может взять три тома FED, достать их с полки (на полке останутся тома HGCBA), и поставить их так, чтобы перед ними оказалось 4 тома. Получится HGCBFEDA. Можно поставить их в начало полки, тогда получится последовательность FEDHGCBA, а если поставить их в конец, то получится HGCBAFED.

Помогите библиотекарю упорядочить этот ряд книг за минимальное число операций.

Ответ запишите в виде последовательности строк, каждая строка должна соответствовать какому-то расположению томов на полке, то есть быть перестановкой символов ABCDEFGH. Первой строкой ответа должна быть HGFEDCBA, последней строкой ответа должна быть ABCDEFGH, и каждая строка ответа (кроме первой) должна получаться из предыдущей применением указанной операции. Обратите внимание, что переставляемый фрагмент не может состоять только из одной книги. То есть ответ должен иметь такой вид (вместо многоточий находится несколько пропущенных строк):

HGFEDCBA

...

...

...

ABCDEFGH

Чем меньше операций будет в вашем алгоритме, тем больше баллов вы получите, при условии, что в результате применения вашего алгоритма тома будут расставлены по порядку от  $A$  до  $H$ .

## Задача 5. Кинотеатр

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.4 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

В кинотеатре места часто расставляют со сдвигом соседних рядов для удобства зрителей. Пусть в таком кинотеатре  $N$  мест в 1-м, 3-м, 5-м и всех нечётных рядах и  $N + 1$  место во 2-м, 4-м и всех чётных рядах. Места в рядах нумеруются от 1 до  $N$  в нечётных рядах и от 1 до  $N + 1$  в чётных рядах.

Касса продаёт билеты подряд: сначала в 1-й ряд на места с 1-го по  $N$ -е, потом — во 2-й ряд на места с 1-го по  $N + 1$ -е, затем в 3-й ряд с 1-го места и т.д.

Определите номер ряда и номер места для  $K$ -го проданного билета.

### Формат входных данных

Программа получает на вход два целых числа. В первой строке записано число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^9$ ) — количество мест в 1-м ряду кинотеатра. Во второй строке записано число  $K$  — порядковый номер проданного билета ( $1 \leq K \leq 2 \times 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Программа должна вывести два числа: номер ряда и номер места  $K$ -го проданного билета.

### Система оценивания

Решения, правильно работающие, когда входные числа не превосходят 1000, будут оцениваться в 60 баллов.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 25	3 4

### Замечание

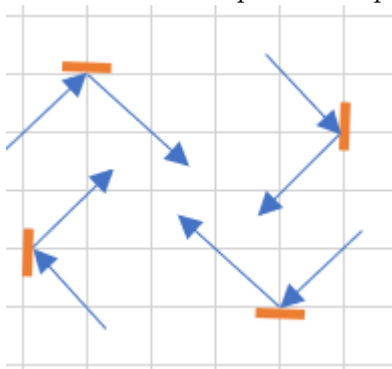
Пояснение к примеру из условия. Билеты с 1 по 10 будут проданы в первый ряд. Билеты с 11 по 21 будут проданы во второй ряд. В третий ряд будут проданы билеты, начиная с 22-го, 25-й билет окажется на 4-м месте 3-го ряда.

## Задача 6. Лазерная пушка

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

У игрока в космической стрелялке есть очень мощная лазерная пушка. Но она неподвижна и может стрелять только в одном направлении. Игрок может расставить на игровом поле двусторонние зеркала, меняющие ход луча, чтобы поражать врагов.

Введём декартову систему координат с центром, где расположена пушка, то есть пушка имеет координаты  $(0; 0)$ . Пушка стреляет в направлении точки  $(1; 1)$ . Игрок может поставить зеркала в точках с целочисленными координатами. Зеркала могут быть горизонтальными или вертикальными, попадание луча в зеркало меняет траекторию луча по законам отражения света. Некоторые возможные варианты отражения луча от зеркала изображены на рисунке.



Вам необходимо расставить минимальное количество зеркал так, чтобы лазерный луч поразил цель.

### Формат входных данных

Программа получает на вход два целых числа  $X$  и  $Y$ , не превосходящих по модулю 10000, записанные в разных строках — координаты цели. Точка  $(X; Y)$  не совпадает с началом координат.

### Формат выходных данных

Программа должна вывести в первой строке число  $N$  — необходимое количество зеркал.

Следующие  $N$  строк должны содержать информацию о каждом зеркале. В  $i$ -й строке должны быть записаны через пробелы два целых числа  $x_i$  и  $y_i$  и один символ  $t_i$ , обозначающие координаты  $(x_i; y_i)$  точки, в которых установлено  $i$ -е зеркало, и тип этого зеркала  $t_i$ . Если  $t_i$  является символом «V», то  $i$ -е зеркало размещено вертикально, если же  $t_i$  является символом «H», то зеркало размещено горизонтально. Например, строка «-2 5 H» обозначает горизонтальное зеркало в точке  $(-2; 5)$ . Зеркала можно выводить в любом порядке. Зеркало нельзя размещать в точке  $(0; 0)$ , также нельзя размещать два зеркала в одной точке. Значения  $x_i$  и  $y_i$  не должны по модулю превосходить 100 000. Также, разумеется, нельзя допустить, чтобы отражённый луч попал в пушку.

Если вариантов ответа несколько, выведите любой из них.

Если поразить цель в соответствии с условиями задачи невозможно, программа должна вывести одно число «-1».

Если для поражения цели зеркала не нужны, программа должна вывести одно число «0».

### Система оценивания

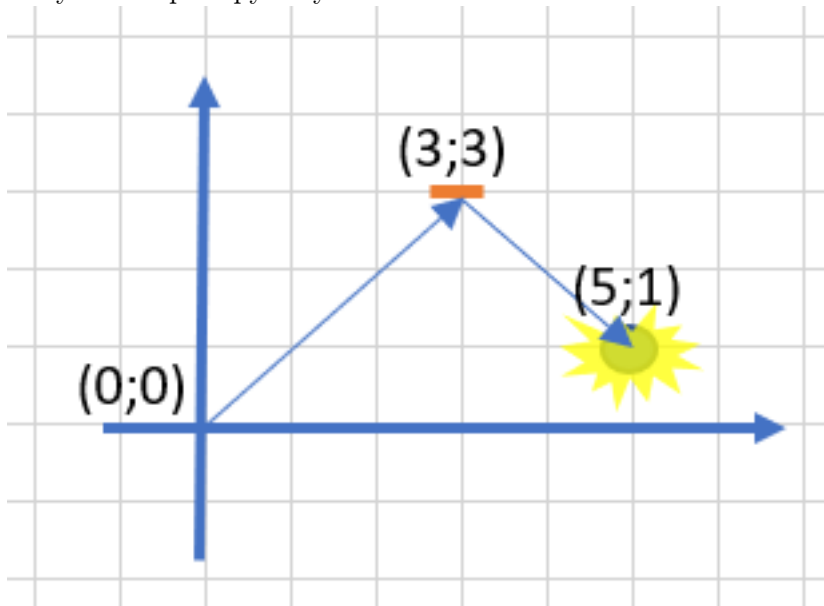
Решения, правильно работающие только для  $X \geq 0$  и  $Y \geq 0$ , будут оцениваться в 35 баллов.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1
1	3 3 H

## Замечание

Рисунок к примеру из условия.



## Задача 7. Найдите отсутствующего

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Однажды на дистанционном уроке, проводимом при помощи какого-то сервиса видеоконференций, учитель заметил, что отсутствует один из  $N$  учащихся класса. Чтобы понять, кто именно отсутствует, учитель попросил каждого присутствующего ученика написать в чат его номер в классном журнале: число от 1 до  $N$ . Тогда после окончания урока, просмотрев сохранённый чат, учитель сможет понять, какой из учеников не написал свой номер. Помогите ему — напишите программу, которая сделает это.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных записано целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) — количество учеников в классе. Следующие  $N - 1$  строк содержат по одному числу — номера присутствовавших на уроке учеников в произвольном порядке. Среди этих чисел каждое число от 1 до  $N$ , кроме какого-то одного, встречается ровно один раз.

### Формат выходных данных

Программа должна вывести одно число — номер отсутствовавшего ученика.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	4
2	
5	
1	
3	

### Замечание

Решения, правильно работающие, когда  $N \leq 100$ , будут оцениваться в 60 баллов.