

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Тульский государственный педагогический  
университет им. Л. Н. Толстого»**



***Задания  
для проведения муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
по информатике  
(учебный предмет)***

***Тула  
2019***

## **Регламент олимпиады**

*На выполнение заданий отводится 4 часа. Запрещается пользоваться мобильными телефонами и другими электронными носителями информации. Разрешается использовать тетрадь/листы в клетку, шариковую ручку, выбранную среду программирования.*

**Муниципальный этап  
всероссийской олимпиады школьников 2019-2020 уч. года по  
информатике  
9-11 класс**

**Общие технические требования для всех задач:**

Имя входного файла: *INPUT.TXT*

Имя выходного файла: *OUTPUT.TXT*

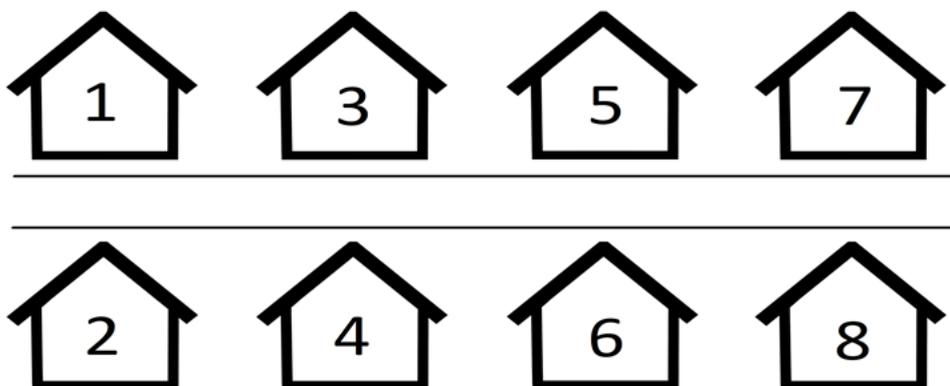
Ограничение по времени тестирования: 2 секунды на один тест.

Ограничение по памяти: 256 Мб.

**Задача 1. Улица.**

В некотором царстве, в некотором государстве жил-был царевич Вася. Пришло время Васе жениться. Стали родители подыскивать ему невесты. Царевич Вася не особенно хотел жениться, поэтому перед каждой встречей с новой невестой он тщательно подсчитывал сколько времени у него уйдет на поход в дом невесты.

Царевич Вася и все его невесты живут на длинной улице. Дома на улице стоят как изображено на рисунке – нечётные номера с одной стороны, чётные – с противоположной. Время в пути между соседними домами равно двум минутам, неважно, с какой стороны улицы находится дом (от дома № 1 нужно идти две минуты как до дома № 3, так и до дома № 4). Время в пути между домами стоящими друг напротив друга равно 0.



Помогите царевичу Васе узнать сколько минут ему придется идти из своего дома до дома своей будущей невесты.

**Формат входных данных:**

Вход содержит в первой строке номер дома, где живет царевич Вася. Во второй строке находится номер дома его будущей невесты. Оба числа целые, положительные, не превосходят  $10^9$ .

**Формат выходных данных:**

Выведите время в минутах, которое нужно идти царевичу Васи из своего дома до дома своей будущей невесты.

**Примеры**

	Ввод	Вывод
1		6
8		

## Задача 2. Выбор невесты

В некотором царстве, в некотором государстве жил-был царевич Вася. И мы помним, что пришло время Васе жениться. Решил он процесс выбора невесты оптимизировать. Вначале отобрал все фамилии государства, в семьях которых было ровно по три незамужних дочери. Оказалось таких фамилий ровно девятьсот. Перенумеровал он их числами от 100 до 999, чтобы каждой потенциальной невесте достался свой номер. Например, в семье Кикиморовых три дочери: Марфуша, Стеша и Глаша, у семьи номер – 365, значит, Марфуша получает номер 3, Стеша – номер 6, Глаша – номер 5. Не остановился на этом царевич Вася. Выписал он номера всех семей со всеми дочерьми в ряд по возрастанию. Получилась длинная последовательность из 2700 цифр. Взял он тогда 2700 шариков, каждый с номером от 1 до 2700, сложил их в черный ящик и вытащил один наугад. А потом нашел по номеру шарика номер семьи и номер дочери, сверился со списком и... ужаснулся.

Требуется по номеру цифры в последовательности, состоящей из всех трехзначных чисел, выписанных в ряд по возрастанию, определить, какая это цифра.

### Формат входных данных

В единственной строке входного файла содержится натуральное число  $n$ , соответствующее позиции цифры в последовательности всех трехзначных чисел, выписанных подряд ( $1 \leq n \leq 2700$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла должно содержаться значение цифры, расположенной на  $n$ -ом месте в возрастающей последовательности всех трехзначных чисел.

### Примеры

Ввод	Вывод
3	0
77	2
555	4
2700	9

## Задача 3. Пары чисел

В некотором царстве, в некотором государстве жил-был царевич Вася. Как известно, пришло время Васе жениться. Эксперимент с выбором невесты среди всех девиц на выданье по методу трехзначных чисел оказался неудачным. И решил Вася действовать по-другому. Повелел он своему придворному летописцу составить список всех потенциальных невест. Присвоил каждой невесте свой порядковый номер. Потом разделил порядковые номера всех невест на два массива: номера блондинок – в массив  $a$ , номера брюнеток – в массив  $b$ . Оказалось блондинок ровно  $n$ , а брюнеток –  $m$  девиц. А затем выстроил номера в обоих массивах по возрастанию. Вася был не только хорошим царевичем, но и отличным математиком. Поэтому отвлекся от выбора невесты и решил узнать, сколько пар элементов, взятых

из разных массивов, в сумме составляют некоторое взятое наугад число. А невесту решил потом как-нибудь выбрать.

Требуется найти в двух упорядоченных по возрастанию целочисленных массивах  $a$  и  $b$  из  $n$  и  $m$  элементов соответственно количество пар таких элементов  $a[i]$  и  $b[j]$ , что  $a[i] + b[j] = k$  ( $k$  – любое целое число).

#### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $k$ , равное сумме элементов массивов. Во второй строке через пробел указаны два натуральных числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 100\,000$ ), равные количеству элементов в первом и втором массивах соответственно. Далее в следующей строке через пробел строго по возрастанию записаны ровно  $n$  целых чисел – элементов первого массива. В следующей строке через пробел строго по возрастанию записаны ровно  $m$  целых чисел – элементов второго массива. Все элементы массивов – различные положительные числа, не превосходящие  $10^9$ .

#### Формат выходных данных

Выведите целое число, равное количеству пар элементов  $a[i]$  и  $b[j]$  таких, что  $a[i] + b[j] = k$ .

#### Система оценивания

Решения, работающие при  $1 \leq n, m \leq 1000$  будут оцениваться из 50 баллов.

#### Примеры

Ввод	Вывод
7 6 4 0 1 3 5 6 9 2 4 8 14	2
0 4 5 5 15 28 40 3 7 9 11 15	0

#### Задача 4. Зашифрованное письмо

Царевич Вася любит проводить время со своим давним другом, королевичем Елисеем. Вася и Елисей, как будущие руководители государств, интересуются вопросами защиты информации, особенно криптографией. Как известно, криптография – это наука, одной из основных тем которой является шифрование. Из книг молодые люди узнали о некоторых шифрах. Например, они знакомы с классическим вариантом шифра перестановки – перестановкой по таблице. При использовании методов перестановки входной поток исходного текста делится на блоки, в каждом из которых выполняется перестановка символов. При перестановке по таблице производится запись исходного сообщения по строкам некоторой таблицы и чтение его по столбцам этой же таблицы.

Рассмотрим пример. Пусть в таблице шифрования будет 3 строки и 4

столбца (размер блока равен  $3 \times 4 = 12$  символов). Зашифруем такой текст:

ЭТО ТЕКСТ ДЛЯ ПРИМЕРА

Количество символов в исходном сообщении равно 21, следовательно, сообщение необходимо разбить на 2 блока. Запишем каждый блок в свою таблицу по строчкам (ниже пробел заменен символом подчеркивания для наглядности):

1 блок:

Э	Т	О	_
Т	Е	К	С
Т	_	Д	Л

2 блок:

Я	_	П	Р
И	М	Е	Р
А			

Затем будем считывать из таблицы каждый блок последовательно по столбцам:

ЭТТТЕ ОКД СЛЯИА МПЕРР

Как видите, ничего сложного!

Вася составил письмо Елисею, зашифровал его методом перестановки по таблице и отправил послание. Елисей, получив Васино письмо, решил написать Васе ответ. И, конечно, он его зашифровал тем же методом.

С расшифровкой у Васи дела обстоят хуже. Помогите Васе, составив программу для расшифровки сообщений.

#### Формат входных данных

На первой строке задается размер таблицы перестановки в виде двух чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 50$ ) и  $M$  ( $1 \leq M \leq 50$ ).  $N$  - число строк таблицы перестановки,  $M$  - число столбцов.

На следующей строке находится зашифрованное сообщение. Сообщение может состоять из разных символов с ASCII-кодами от 33 до 126 включительно (все они являются обыкновенными печатными символами: буквами английского алфавита, цифрами, знаками препинания). Для символов строки используется однобайтовая кодировка. Строка завершается символом конца строки (2 байта с десятичными кодами 10 и 13).

Длина зашифрованного сообщения - от 1 до 2500 символов.

#### Формат выходных данных

Выведите на одной строке все расшифрованное сообщение.

#### Пример

Ввод	Вывод
4 3 HrN ayeYp wea s!rVy,aa	Happy New Year, Vasya!

#### Задача 5. Игра в кубики

Царевич Вася и королевич Елисей иногда играли в игры. Например, вначале каждый из них выбирает по числу. Потом они бросают  $M$  раз обычный игральный кубик (грани такого кубика помечены цифрами от 1 до

б) и считаю  $S$  – сумму выпавших чисел. Выигрывает игру тот, кто загадал число  $S$ .

Со временем они поняли, что вероятность выигрыша сильно зависит от выбранного в начале игры числа. Так как царевич Вася силен в математике, ему стало интересно оценить вероятность своего выигрыша и найти вероятность того, что сумма выпавших чисел будет равна  $S$ .

#### Формат входных данных

В единственной строке записаны натуральные числа  $M$  и  $S$  ( $M \leq 500$ ,  $S \leq 3000$ ).

#### Формат выходных данных

Выведите вероятность того, что после  $M$  бросков кубика сумма выпавших чисел будет равна  $S$ . Ответ должен отличаться от истинного значения не более чем на  $10^{-6}$ .

#### Примеры

Ввод	Вывод
1 6	0.166667
1 7	0
4 14	0.112654
100 100	1.530647E-78

#### Задача 6. Игра в Lines

Когда у царевича Васи не получается поиграть со королевичем Елисеем, ему приходится играть одному. Он играет во всем известную игру Lines. Правила этой игры достаточно просты. В таблице из  $N$  строк и  $N$  столбцов некоторые клетки заняты шариками, другие свободны. Каждый ход на поле появляются 3 шара разных цветов. Из них нужно составлять линии одного цвета в пять и более штук по горизонтали, вертикали или диагонали (отсюда и произошло название Lines - Линии). За один ход можно переместить только один шар и путь между начальной и конечной позициями должен быть свободен. Путь считается свободным, если состоит из одного или нескольких перемещений шара на одну клетку по вертикали или горизонтали, но не диагонали. Если после перемещения шара образуется линия одного цвета длиной 5 и более шаров, то она уничтожается, игроку начисляются очки.

В один из дней Вася случайно удалил со своего компьютера игру. И самое обидное, что ему не у кого ее взять. Теперь он пытается заново написать эту игру. Помогите ему в этой нелегкой задаче. Выясните, возможно ли переместить шарик из начальной клетки в заданную, и, если возможно, то найдите путь из наименьшего количества перемещений по вертикали или горизонтали.

#### Формат входных данных

В первой строке находится число  $N$  ( $2 \leq N \leq 250$ ), в следующих  $N$  строках - по  $N$  символов. Символом точки обозначена свободная клетка, английской заглавной  $O$  - шарик,  $@$  - исходное положение шарика, который должен двигаться, английской заглавной  $X$  - конечное положение шарика.

### Формат выходных данных

Выведите в первой строке «Y», если движение возможно, или «N», если нет. Если движение возможно, то далее следует вывести N строк по N символов - как и на вводе, но буква X, а также все точки по пути следует заменить плюсами. Если решений несколько, выведите любое.

### Система оценивания

Тестирование задачи будет останавливаться на первой ошибке.

### Примеры

Ввод	Вывод
5 .....X .OOOO ..... OOOO. @.....	Y +++++ +OOOO +++++ OOOO+ @++++
5 ..X.. ..... OOOOO ..... ..@..	N
5 ...X. ..... O.OOO ..... ....@	Y ..++. ..+.. O+OOO ..++++ ....@