

## Задача А. Блэк & Уайт

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 5 секунд          |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

В новом регионе Сэм обнаружил  $n + 1$  городов, соединенных двусторонними дорогами. Причем,  $n$  из этих городов расположены на окружности, а один город является столицей и расположен в центре. Пронумеруем города на окружности от 1 до  $n$  в порядке обхода, и назначим столице номер  $n + 1$ . Каждая дорога либо соединяет столицу с городом на окружности, либо соединяет два соседних города на окружности. Иными словами, дорога соединяет города  $(n + 1)$  и  $v$  или города  $v$  и  $(v \bmod n + 1)$ , где  $v \in [1, n]$ .

Каждая дорога контролируется одной из конкурирующих банд: либо бандой Уайта, либо бандой Блэка. Сэм хочет выбрать и обезопасить минимальное количество дорог, по которым можно было бы добраться от любого города до любого другого. Другими словами, Сэм хочет выбрать остовное дерево в графе городов. Можно доказать, что любое остовное дерево будет содержать ровно  $n$  дорог.

Для того, чтобы обезопасить дорогу, нужно договориться с главарём банды, контролирующей эту дорогу. Сэм ещё не знает, кто из Уайта и Блэка окажется сговорчивее, поэтому попросил вас для каждого целого  $k \in [0, n]$  посчитать количество способов выбрать остовное дерево, чтобы ровно  $k$  из выбранных дорог контролировались бандой Уайта, а  $n - k$  оставшихся дорог — бандой Блэка. Так как ответы могут быть большими, посчитайте их по модулю 998 244 353.

### Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число  $n$  ( $3 \leq n \leq 50\,000$ ).

Во второй строке дана строка  $s$ , состоящая из  $n$  символов, описывающая дороги между городами на окружности. Если  $s_i$  равно «-», дорога между городами  $i$  и  $(i \bmod n + 1)$  отсутствует, если «W» — дорога контролируется бандой Уайта, и если «B» — бандой Блэка.

В третьей строке дана строка  $t$ , состоящая из  $n$  символов, описывающая дороги между столицей и городами на окружности. Если  $t_i$  равно «-», дорога между столицей и городом  $i$  отсутствует, если «W» — дорога контролируется бандой Уайта, и если «B» — бандой Блэка.

### Формат выходных данных

Выведите  $n + 1$  целое число  $a_k$  —  $k$ -е из них должно равняться количеству остовных деревьев графа городов, в которых ровно  $k$  дорог контролируются бандой Уайта.

### Примеры

| стандартный ввод    | стандартный вывод |
|---------------------|-------------------|
| 3<br>---<br>WBW     | 0 0 1 0           |
| 3<br>WWW<br>BBB     | 1 6 9 0           |
| 5<br>BWB-B<br>WB-W- | 0 2 6 3 0 0       |
| 4<br>----<br>----   | 0 0 0 0 0         |

## Задача В. Сложности с жетоном

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Как вы знаете, жетоны, которые Сэм носит на шее — своего рода ключи, позволяющие подключать города к общей сети. Однако на самом деле всё не так просто, и чтобы подключить город, требуется не только наличие ключа, но и специальный пароль.

Сам пароль неизвестен, однако когда Бриджет давала Сэму задание, она так же рассказала, что пароль можно получить из определенной строки  $s$ , выполнив несколько раз следующие действия:

- Удалить первую букву текущей строки
- Удалить вторую букву текущей строки
- Удалить предпоследнюю букву текущей строки
- Удалить последнюю букву текущей строки

Связываясь с голограммой Амели в течении путешествия, Сэм узнал, что пароль имеет длину  $k$ , а так же является лексикографически минимальным словом длины  $k$  среди всех, которые можно получить из  $s$  описанным образом.

Всю информацию Сэм уже собрал, так что теперь задача найти пароль за вами. Помогите Сэму и выведите минимальную строку длины  $k$ , которую можно получить из  $s$  указанным образом.

### Формат входных данных

В первой строке дана строка  $s$ , состоящая из строчных латинских букв ( $1 \leq |s| \leq 500\,000$ ).

Во второй строке дано натуральное число  $k$  — длина пароля ( $1 \leq k \leq |s|$ ).

### Формат выходных данных

Выведите строку — искомый пароль.

### Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| abacaba<br>3     | aaa               |
| qwerty<br>2      | er                |

## Задача С. Единая сеть

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

В новом регионе Сэм обнаружил  $n$  городов, которые нужно объединить в сеть. Города соединены  $m$  двусторонними дорогами. Причём, по дорогам можно добраться от любого города до любого другого. Также, Сэм обнаружил, что каждая дорога принадлежит максимум одному простому циклу. Иными словами, граф городов образует рёберный кактус.

Для того, чтобы объединить города в сеть, Сэму нужно поставить в каждом городе передатчик одного из трёх типов. При этом, в любых двух городах, соединённых дорогой, типы передатчиков должны различаться. Передатчики третьего типа являются очень дорогими, поэтому Сэм хочет использовать их как можно меньше. Помогите ему определить минимальное количество передатчиков третьего типа, которых нужно использовать, чтобы объединить все города в сеть, либо сообщите, что это невозможно при любом количестве передатчиков.

### Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа  $n$  и  $m$  — количество городов и дорог ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ,  $0 \leq m \leq 150\,000$ ).

В следующих  $m$  строках дано по два целых числа  $a_i$  и  $b_i$  — номера городов, соединённых  $i$ -й дорогой ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ;  $a_i \neq b_i$ ). Гарантируется, что в графе нет петель и кратных ребер, граф связан и является рёберным кактусом.

### Формат выходных данных

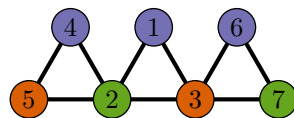
Если объединить города в сеть невозможно, выведите «-1», иначе выведите минимальное количество передатчиков третьего типа, которых нужно для этого использовать.

## Примеры

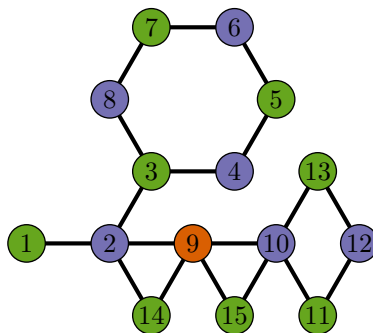
| стандартный ввод  | стандартный вывод |
|---|-------------------|
| 7 9<br>1 2<br>2 3<br>3 1<br>2 4<br>4 5<br>5 2<br>3 6<br>6 7<br>7 3  | 2                 |
| 15 18<br>1 2<br>2 3<br>3 4<br>4 5<br>5 6<br>6 7<br>7 8<br>8 3<br>2 9<br>9 10<br>10 11<br>11 12<br>12 13<br>13 10<br>2 14<br>14 9<br>9 15<br>15 10 | 1                 |

## Замечание

Пояснение к первому тесту, один из способов расставить передатчики оптимальным образом (передатчики третьего типа изображены красным цветом):



Пояснение ко второму тесту:



## Задача D. Квадраты Фибоначчи

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Сэму приходится много времени путешествовать пешком, и чтобы немного отвлечься от однообразного занятия, он решает в уме всякие задачки. Сегодня он размышлял над последовательностью чисел Фибоначчи. Она строится по следующему правилу:

- $f_0 = f_1 = 1$
- $f_i = f_{i-2} + f_{i-1}$ , для всех  $i \geq 2$

Он посчитал значение  $\sum_{i=0}^n f_i^2$ , и теперь просит вас сделать то же самое, чтобы сравнить ответ. Так как это число может быть большим, посчитайте его по модулю 998 244 353.

### Формат входных данных

В единственной строке дано одно целое число  $n$  ( $0 \leq n \leq 10^{18}$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — ответ на задачу.

### Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 0                | 1                 |
| 2                | 6                 |
| 4                | 40                |

## Задача Е. Похожие заказы

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Как известно, Сэм Портер является своего рода постапокалиптическим курьером. От этой работы он далеко не в восторге, поэтому для её облегчения, он тщательно изучает заказы.

Сегодня Сэму выдали на доставку заказ, состоящий из  $n$  коробок, у каждой из которых есть артикул, заданный строчной буквой латинского алфавита. Сэм сложил все коробки в одну стопку в некотором порядке, а затем выписал буквы артикулов в строку от верхней коробки к нижней, получив строку  $s$ . Теперь ему стало интересно, можно ли преобразовать эту строку таким образом, чтобы она стала совпадать со строкой  $t$ , которая описывала предыдущий заказ, состоявший тоже из  $n$  коробок.

Сэм может один раз применить к строке  $s$  следующее преобразование:

- Ко всем артикулам применяется шифр Цезаря. То есть все буквы сдвигаются циклически на фиксированный шаг  $d$  назад. Например, при  $d = 4$ , буква «e» превращается в «a», а «c» — в «y».
- Сэм берет  $k$  ( $0 \leq k < n$ ) верхних коробок из стопки, ставит их пол, и ставит на них оставшуюся часть стопки сверху. Это соответствует циклическому сдвигу строки  $s$  на  $k$  позиций.

Помогите Сэму узнать есть ли такое преобразование, которое переведёт строку  $s$  в строку  $t$ .

### Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число  $n$  — количество коробок в заказе ( $1 \leq n \leq 200\,000$ ).

Во второй строке дана строка  $t$ , состоящая из  $n$  строчных латинских символов — описание предыдущего заказа.

В третьей строке содержится строка  $s$ , состоящая из  $n$  строчных латинских символов — описание текущего заказа.

### Формат выходных данных

Если не существует преобразования, которое переведёт строку  $s$  в строку  $t$ , выведите «Impossible».

Иначе, выведите «Success», а во второй строке выведите два числа  $k$  и  $d$ , описывающие преобразование переводящее строку  $s$  в строку  $t$  ( $0 \leq k < n$ ,  $-26 < d < 26$ ). Если различных подходящих ответов несколько, вы можете вывести любой из них.

### Примеры

| стандартный ввод    | стандартный вывод |
|---------------------|-------------------|
| 3<br>abc<br>fde     | Success<br>1 3    |
| 3<br>abc<br>aba     | Impossible        |
| 1<br>z<br>a         | Success<br>0 -25  |
| 5<br>abcde<br>cdeab | Success<br>3 0    |

## Задача F. Быстрый перевод

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Во время своих путешествий Сэм часто наткнулся на террористов и бандитов, но сегодня он впервые встретил брошенное транспортное средство группировки из MULE.

Внутри обнаружился терминал, используя который, Сэм может перевести деньги группировки на свой счёт. Сэм решил, что деньги — ценный ресурс, да и чем меньше их у MULE, тем проще ему будет в дальнейшем. Поэтому, он решил перевести все деньги со счёта группировки на свой счёт.

К сожалению, терминал сломан и не отображает текущий остаток на счёту группировки. А Сэму доступна лишь одна операция: попробовать перевести со счёта группировки на свой счёт какое-то положительное число долларов  $x$ . В результате, возможны два исхода:

- Если на счёту группировки было хотя бы  $x$  долларов, терминал сообщит, что операция успешно произведена. Со счёта группировки спишутся  $x$  долларов и зачислятся на счёт Сэма.
- Если на счёту группировки было меньше  $x$  долларов, терминал сообщит, что операция отклонена, и ничего не произойдёт.

Также, Сэм знает, что после нескольких попыток перевода, терминал автоматически заблокируется и пошлет сигнал другим группировкам MULE. Пусть изначально на счёту группировки было  $n$  долларов. Обозначим за  $q$  минимальное неотрицательное целое число, такое что  $n \leq 2^q$ . Тогда терминал заблокируется, если Сэм сделает больше, чем  $q + 10$  попыток перевода средств.

Сэм не хочет оставить на счёту группировки ни доллара. Помогите ему сделать это.

### Формат входных данных

Гарантируется, что изначально на счёту группировки находится не более  $10^{18}$  долларов.

### Протокол взаимодействия

Для того, чтобы произвести попытку перевода  $x$  долларов ( $1 \leq x \leq 10^{18}$ ), вы должны на новой строке вывести «`withdraw x`». В ответ на это, интерактор выведет «`accepted`», если попытка перевода была удачной, «`rejected`», если неудачной, и «`fail`», если вы совершили больше, чем  $(q + 10)$  попыток перевода.

Если интерактор вывел «`fail`», ваша программа должна немедленно завершиться, и тогда она получит вердикт WA. В противном случае, она может получить неопределённый вердикт (но не OK).

Если вы считаете, что на счёту группировки не осталось средств, вы можете вывести «`finish`», и завершить работу вашей программы. При этом, если на счёту группировки действительно не осталось средств, вы получите вердикт OK, а иначе вы получите вердикт WA.

После вывода каждой строки, выводите символ перевода строки и сбрасывайте буфер потока вывода командой `flush`. Подробнее: <https://codeforces.com/blog/entry/45307>.

### Примеры

| стандартный ввод         | стандартный вывод     |
|--------------------------|-----------------------|
| <code>withdraw 42</code> | <code>rejected</code> |
| <code>withdraw 1</code>  | <code>accepted</code> |
| <code>withdraw 1</code>  | <code>rejected</code> |
| <code>finish</code>      |                       |
| <code>withdraw 1</code>  | <code>rejected</code> |
| <code>finish</code>      |                       |

## Задача G. Гениальная прогулка

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

В новом регионе Сэм обнаружил  $n$  городов, соединенных  $m$  двусторонними дорогами. Сэм может перемещаться только по дорогам. Ему нужно добраться из города  $s$  в город  $t$ , и при этом не попасть под темпоральный дождь. Согласно прогнозу погоды, дождь над  $i$ -й дорогой будет идти в отрезки времени  $[(a_i + b_i) \cdot k + a_i, (a_i + b_i) \cdot (k + 1)]$  для всех целых  $k$  ( $a_i$  и  $b_i$  — положительные). Чтобы пройти по  $i$ -й дороге, Сэм должен потратить  $d_i$  времени, и на протяжении всего этого времени над этой дорогой не должен идти дождь. В городах Сэм может укрыться от дождя, поэтому в них он может находиться в любое время. Также, Сэм может выйти из города на дорогу в момент окончания дождя и зайти в город с дороги в момент начала дождя.

В момент времени 0, Сэм находится в городе  $s$ , и интересуется, в какой минимальный момент времени он может оказаться в городе  $t$ . Помогите ему ответить на этот вопрос.

### Формат входных данных

В первой строке даны четыре целых числа  $n$ ,  $m$ ,  $s$  и  $t$  — количество городов, дорог, стартовый и конечный город соответственно ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ;  $0 \leq m \leq 200\,000$ ;  $1 \leq s, t \leq n$ ). В следующих  $m$  строках дано описание дорог. В каждой строке дано пять целых чисел  $u_i$ ,  $v_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  и  $d_i$  ( $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ;  $1 \leq a_i, b_i, d_i \leq 10^9$ ). Дорога номер  $i$  соединяет города  $u_i$  и  $v_i$ .

### Формат выходных данных

Если Сэм не может добраться из города  $s$  до города  $t$ , выведите «-1», иначе выведите минимальный момент времени, в который он может оказаться в городе  $t$ .

### Пример

| стандартный ввод                  | стандартный вывод |
|-----------------------------------|-------------------|
| 3 2 1 3<br>1 2 3 4 1<br>2 3 2 3 2 | 7                 |



## Задача Н. Сэм и хранилище

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Сэм и Ловец одновременно нашли хранилище портативных хиральных конструкторов. Всего в хранилище  $n$  конструкторов, они лежат в ряд и на каждом написана его мощность  $a_i$ . Сэм и Ловец будут ходить по-очереди.

На своем ходу каждый игрок может сломать несколько, возможно 0, первых конструкторов в ряду и взять следующий, после чего ход заканчивается. Конструкторы рассматриваются в порядке увеличения номеров, то есть очередной конструктор может быть сломан или взят только тогда, когда сломаны или взяты все конструкторы с меньшими номерами. Процесс продолжается до тех пор, пока в ряду остался хотя бы один конструктор. Каждый игрок стремится максимизировать разность между суммой мощностей конструкторов, которые взял он, и конструкторов, взятых противником.

Сэм ходит первым, помогите ему определить разность суммы мощностей конструкторов, который возьмет он, и конструкторов, которые возьмет Ловец, при условии, что оба игрока играют оптимально.

### Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число  $n$  — количество конструкторов ( $1 \leq n \leq 200\,000$ ).

Во второй строке дано  $n$  целых чисел  $a_i$ ,  $i$ -е число обозначает мощность  $i$ -го конструктора ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — ответ на задачу.

### Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 3<br>1 2 3       | 3                 |
| 3<br>3 2 1       | 2                 |

## Задача I. Постройка дороги

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Не только Сэм занимается тем, что строит дороги. Сегодня он повстречал другого человека, который занимается тем же. Они быстро нашли общий язык, и решили сыграть в игру.

Сейчас они строят прямоугольную часть дороги размерами  $n$  на  $m$  метров. Представим её в виде клетчатого поля  $n \times m$ . Перед началом игры, ни одна клетка этого поля ещё не построена. Игроки ходят по-очереди. За ход игрок может выбрать на поле любой прямоугольник с площадью не превышающей  $s$ , ни одна клетка которого ещё не построена, и построить все клетки внутри выбранного прямоугольника. Проигрывает игрок, который не может сделать ход. Сэм ходит первым. Помогите ему определить, выиграет ли он, при условии, что оба игрока стремятся выиграть и играют оптимально.

### Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа  $n$ ,  $m$  и  $s$  ( $1 \leq n, m \leq 1000$ ,  $1 \leq s \leq n \cdot m$ ) — размеры поля и максимальная площадь прямоугольника, который можно построить за один ход.

### Формат выходных данных

Если Сэм может выиграть, в единственной строке выведите «YES». Иначе, выведите «NO».

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 1 4 2            | YES               |

## Задача J. Робот-доставщик

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

Сэм устал доставлять заказы самостоятельно, поэтому он решил построить робота, который будет помогать ему в доставке. Для работы робота-доставщика нужны две радиовышки. Область, в которой роботу предстоит доставлять заказы, представляет собой плоскость. Введём на ней координатные оси: ось  $OX$  направлена слева направо, а ось  $OY$  направлена снизу вверх. Точку с координатами  $x$  и  $y$  обозначим как  $(x, y)$ . Сэм расположил первую радиовышку в точке  $(0, 0)$ , а вторую радиовышку в точке  $(1, 0)$ .

Так как Сэм не очень хорош в строительстве роботов, робот-доставщик умеет выполнять всего четыре команды.

1. Поехать из текущей точки  $p$  к **первой радиовышке**, доехать до неё, повернуть на 90 градусов **налево**, и проехать в новом направлении расстояние, равное расстоянию от  $p$  до первой радиовышки. После выполнения этой команды, робот окажется в точке  $q$ , которая равна точке  $p$ , повернутой на 90 градусов **по часовой стрелке** относительно точки  $(0, 0)$ .
2. Поехать из текущей точки  $p$  к **первой радиовышке**, доехать до неё, повернуть на 90 градусов **направо**, и проехать в новом направлении расстояние, равное расстоянию от  $p$  до первой радиовышки. После выполнения этой команды, робот окажется в точке  $q$ , которая равна точке  $p$ , повернутой на 90 градусов **против часовой стрелки** относительно точки  $(0, 0)$ .
3. Поехать из текущей точки  $p$  к **второй радиовышке**, доехать до неё, повернуть на 90 градусов **налево**, и проехать в новом направлении расстояние, равное расстоянию от  $p$  до второй радиовышки. После выполнения этой команды, робот окажется в точке  $q$ , которая равна точке  $p$ , повернутой на 90 градусов **по часовой стрелке** относительно точки  $(1, 0)$ .
4. Поехать из текущей точки  $p$  к **второй радиовышке**, доехать до неё, повернуть на 90 градусов **направо**, и проехать в новом направлении расстояние, равное расстоянию от  $p$  до второй радиовышки. После выполнения этой команды, робот окажется в точке  $q$ , которая равна точке  $p$ , повернутой на 90 градусов **против часовой стрелки** относительно точки  $(1, 0)$ .

Сейчас робот находится в точке  $(x_1, y_1)$ , и Сэм хочет отправить его в точку  $(x_2, y_2)$ . Он подозревает, что это не всегда возможно, а иногда может быть слишком долго. Помогите Сэму построить последовательность команд для робота, длиной не более  $10^6$ , после выполнения которых, робот переместится из точки  $(x_1, y_1)$  в точку  $(x_2, y_2)$ . Либо сообщите, что искомой последовательности команд длиной не более  $10^6$  не существует.

### Формат входных данных

В первой строке даны два числа  $x_1$  и  $y_1$  ( $-100\,000 \leq x_1, y_1 \leq 100\,000$ ) — координаты исходной позиции робота. В следующей строке даны два числа  $x_2$  и  $y_2$  ( $-100\,000 \leq x_2, y_2 \leq 100\,000$ ) — координаты точки, в которой робот должен оказаться после выполнения команд. Гарантируется, что исходная точка не совпадает с точкой назначения.

### Формат выходных данных

Если не существует искомой последовательности команд длиной не более  $10^6$ , выведите «-1». Иначе, в первой строке выведите положительное число  $k$  — количество команд в вашей последовательности ( $k \leq 10^6$ ). А в следующей строке выведите строку  $s$ , состоящую из  $k$  цифр 1, 2, 3 и 4 — номера команд в порядке их выполнения.

Обратите внимание, что вам не требуется минимизировать длину последовательности команд. Если ответов несколько, вы можете вывести любой.

## Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 0 1<br>1 -2      | 2<br>24           |
| 0 1<br>1 1       | -1                |

## Замечание

В первом примере, после первой операции робот окажется в точке  $(-1, 0)$ , а после второй в точке  $(1, -2)$ .

В втором примере робот не может достичь точки назначения.