

## Задача 1. Два станка

На производстве имеется два станка. Необходимо изготовить как можно больше деталей за сегодняшнюю смену, продолжительность которой  $k$  минут.

Станки находятся в законсервированном состоянии. Для того, чтобы ввести в строй первый станок, требуется  $a$  минут, после чего он будет производить  $x$  деталей в минуту. Для того, чтобы ввести в строй второй станок, требуется  $b$  минут, после чего он будет производить  $y$  деталей в минуту.

Для введения в строй станка требуется присутствие инженера, поэтому нельзя вводить в строй два станка одновременно. При этом введение станка в строй и изготовление деталей на другом станке, а также одновременное изготовление деталей на двух станках разрешается.

Требуется выяснить, какое максимальное количество деталей удастся изготовить за  $k$  минут.

### Формат входных данных

В первой строке ввода дано единственное целое неотрицательное число  $k$  — количество минут в смене ( $0 \leq k \leq 10^9$ ).

Во второй строке ввода даны целые неотрицательные числа  $a$  и  $x$  — время введения первого станка в строй и количество деталей, которое он изготавливает за одну минуту ( $0 \leq a, x \leq 10^9$ ).

В третьей строке ввода даны целые неотрицательные числа  $b$  и  $y$  — время введения второго станка в строй и количество деталей, которое он изготавливает за одну минуту ( $0 \leq b, y \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите единственное число — максимальное количество деталей, которое удастся изготовить за смену.

Обратите внимание, что ответ в этой задаче может быть довольно большим и не помещаться в 32-битные типы данных. Рекомендуется использовать 64-битный тип данных, например «long long» в C++ или «int64» в Паскале.

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

| Подзадача | Баллы | Доп. ограничения | Необходимые подзадачи | Информация о проверке |
|-----------|-------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | 17    | $a = 0, x = 0$   |                       | полная                |
| 2         | 14    | $a = 0, b = 0$   |                       | полная                |
| 3         | 20    | $a = b$          | 2                     | первая ошибка         |
| 4         | 20    | $x = y$          |                       | первая ошибка         |
| 5         | 29    | нет              | 1 – 4                 | первая ошибка         |

### Пример

| стандартный ввод  | стандартный вывод |
|-------------------|-------------------|
| 20<br>10 4<br>5 3 | 65                |

### Пояснение к примеру

В примере выгодно сначала ввести в строй второй станок и за оставшиеся 15 минут изготовить 45 деталей, а затем ввести в строй первый и за оставшиеся 5 минут изготовить на нём ещё 20 деталей.

Если сначала ввести в строй первый станок и изготовить на нем в оставшиеся 10 минут 40 деталей, то после введения в строй второго на нем удастся изготовить лишь 15 деталей, суммарно 55, что меньше, чем 65.

## Задача 2. Разбиение таблицы

Рассмотрим таблицу из  $n$  строк и  $m$  столбцов, в клетки которой по строкам записаны числа от 1 до  $n \cdot m$ . Сначала заполняется первая строка слева направо, затем вторая, и так далее. Другими словами в клетку  $(r, c)$  записано число  $(r - 1) \cdot m + c$ .

На рисунке приведен пример такой таблицы для  $n = 3$ ,  $m = 5$ .

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

Требуется разделить таблицу одним вертикальным или горизонтальным разрезом, проходящим по сторонам клеток, так чтобы сумма чисел в получившихся частях таблицы отличалась как можно меньше. В этой задаче в одном тесте вам придётся ответить на несколько запросов об оптимальном разрезании таблицы.

### Формат входных данных

В первой строке ввода задано целое число  $t$  — количество запросов ( $1 \leq t \leq 10^5$ ).

В следующих  $t$  строках заданы по два числа  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^9$ ,  $2 \leq n \times m \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В  $t$  строках выведите ответы на запросы, по одному на строке.

Ответ на каждый запрос должен быть выведен в формате «D x», где D — это «V», если нужно резать по вертикали, «H» — если по горизонтали, а  $x$  — номер столбца или строки, перед которым надо сделать разрез. Строки пронумерованы от 1 до  $n$ , столбцы пронумерованы от 1 до  $m$ .

Если правильных ответов несколько, то надо вывести вариант с вертикальным разрезом, если он есть, а если и после этого вариантов несколько, то из вариантов с различными  $x$  следует выбрать тот, в котором  $x$  меньше.

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

| Подзадача | Баллы | Ограничения                                            | Необходимые подзадачи | Информация о проверке |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | 20    | $t = 1, 1 \leq n, m \leq 100$                          |                       | полная                |
| 2         | 14    | $t = 1, 1 \leq n, m \leq 2\,000$                       | 1                     | первая ошибка         |
| 3         | 15    | $t = 1, 1 \leq n, m \leq 10^7$                         | 1, 2                  | первая ошибка         |
| 4         | 16    | $1 \leq t \leq 1\,000, 1 \leq n \times m \leq 10\,000$ | 1                     | первая ошибка         |
| 5         | 15    | $1 \leq t \leq 100\,000, n = 1, 1 \leq m \leq 10^9$    |                       | первая ошибка         |
| 6         | 20    | $1 \leq t \leq 100\,000, 1 \leq n, m \leq 10^9$        | 1–5                   | первая ошибка         |

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5                | V 3               |
| 1 3              | V 5               |
| 4 7              | V 8               |
| 1 10             | H 3               |
| 3 3              | V 4               |
| 3 5              |                   |

## Задача 3. Изменённая ДНК

Биологи обнаружили новый живой организм и решили изучить его ДНК. ДНК кодируется последовательностью символов «А», «G», «С» и «Т».

Так как строка, кодирующая ДНК, часто очень длинная, для её хранения применяют RLE-кодирование. А именно, каждый блок, состоящий из двух или более идущих подряд одинаковых символов, заменяется на число, равное длине этого блока, после которого записывается соответствующий символ. Например, последовательность «AAAGGTCCA» в закодированной форме имеет вид «3A2GT2CA».

В результате экспериментов, проводимых в лаборатории, ДНК может мутировать. Каждая мутация — это либо удаление одного символа из последовательности, либо добавление одного символа, либо замена одного символа на другой.

Уходя вечером из лаборатории, учёный записал ДНК в закодированной форме. Когда он вернулся на работу утром, он обнаружил, что в ДНК произошла ровно одна мутация. Теперь ученых интересует, какая минимальная и максимальная длина может получиться у новой ДНК в закодированной форме.

Требуется по заданной ДНК в закодированной форме определить, какая мутация может привести к тому, что у новой ДНК будет закодированная форма минимальной возможной длины, а какая — к тому, что у новой ДНК будет закодированная форма максимальной возможной длины.

### Формат входных данных

В единственной строке входа находится строка  $s$ , состоящая из цифр и букв «А», «G», «С» и «Т» — закодированная ДНК.

Гарантируется, что это строка является корректной закодированной записью некоторой строки из символов «А», «G», «С» и «Т».

### Формат выходных данных

В первой строке выведите мутацию, после которой закодированная строка имеет минимальную длину. Выведите:

- 1  $x$  Z, если надо вставить символ Z так, чтобы слева от него было ровно  $x$  старых символов. Символ Z должен быть из множества {A, C, G, T}.
- 2  $x$ , если надо удалить символ с номером  $x$  из последовательности.
- 3  $x$  Z, если надо заменить символ с номером  $x$  на символ Z. Символ Z должен быть из множества {A, C, G, T}. При этом на этом месте до мутации обязательно должен был находиться символ, не равный Z.

В следующей строке выведите мутацию, после которой закодированная строка имеет максимальную длину, в таком же формате.

Если подходящих ответов несколько, можно вывести любой из них.

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и всех необходимых подзадач успешно пройдены.

Обозначим за  $n$  длину закодированной строки, а за  $L$  длину исходной строки.

| Подзадача | Баллы | Ограничения                              | Необходимые подзадачи | Информация о проверке |
|-----------|-------|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | 9     | $1 \leq n \leq L \leq 10$                |                       | полная                |
| 2         | 17    | $1 \leq n \leq 100, 1 \leq L \leq 10^4$  | 1                     | первая ошибка         |
| 3         | 21    | $1 \leq n \leq 1000, 1 \leq L \leq 10^5$ | 1, 2                  | первая ошибка         |
| 4         | 11    | $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq L \leq 10^7$ | 1–3                   | первая ошибка         |
| 5         | 42    | $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq L \leq 10^9$ | 1–4                   | первая ошибка         |

## Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5AC5A2C          | 3 6 A<br>1 2 C    |

## Пояснение к примеру

Исходная последовательность имеет вид «AAAAACAACCC».

Первая операция превращает её в последовательность «AAAAAAAAAACCC», которая кодируется как «11A2C». Эта закодированная последовательность имеет минимальную возможную для этого теста длину, равную 5.

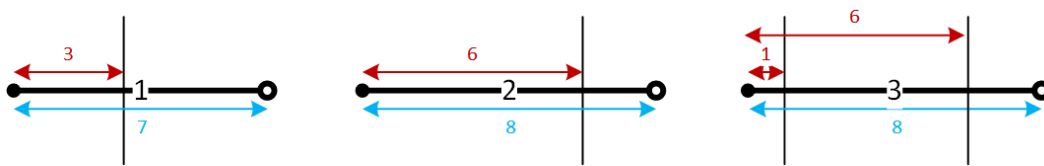
Вторая операция превращает её в последовательность «AACAACAACCC», которая кодируется как «2AC3AC5A2C». Эта закодированная последовательность имеет максимальную возможную для этого теста длину, равную 10.

## Задача 4. Антенна

Для связи с Землёй членам экспедиции на Марс необходимо собрать антенну. Антенна в разобранном состоянии представляет собой  $n$  фрагментов,  $i$ -й фрагмент представляет собой штангу длиной  $s_i$  сантиметров, на которой закреплены  $m_i$  перекладин. Каждый фрагмент содержит хотя бы одну перекладину.

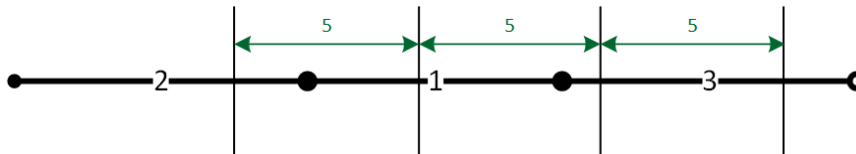
У каждой штанги есть начало, в котором расположен штекер, и конец, в котором расположено гнездо. Любые две штанги можно последовательно соединить, присоединив начало одной к концу другой. Для каждой перекладины известно расстояние от начала её штанги в сантиметрах. Для  $i$ -го фрагмента это расстояние может быть от 0 до  $s_i$ , значение 0 означает, что перекладина находится непосредственно в начале штанги, значение  $s_i$  — что она находится непосредственно в конце штанги. Толщиной перекладин и размерами штекера и гнезда следует пренебречь.

На рисунке показаны три фрагмента антенны из первого примера и отмечены расстояния от начала штанги до перекладин.



Чтобы корректно собрать антенну, необходимо соединить в некотором порядке все  $n$  фрагментов, при этом расстояние между любыми двумя соседними перекладинами должно быть одинаковым.

На рисунке показан корректный способ соединить фрагменты в первом примере.



К сожалению, члены экспедиции забыли инструкцию по сборке антенны на Земле, а передать её на Марс не представляется возможным — ведь антенна ещё не собрана. Помогите исследователям!

Требуется определить, в каком порядке необходимо соединить фрагменты антенны, чтобы установить связь с Землей.

### Формат входных данных

В первой строке задано одно число  $n$  — количество фрагментов ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ).

Далее дано описание  $n$  фрагментов. В первой строке описания фрагмента даны два целых числа  $m_i$  и  $s_i$  — количество перекладин и длина штанги в  $i$ -м фрагменте ( $1 \leq m_i \leq 100\,000$ ,  $0 \leq s_i \leq 10^9$ ). В следующей строке даны  $m_i$  целых чисел  $p_{i,j}$  — позиции перекладин,  $p_{i,j}$  равно расстоянию в сантиметрах от начала штанги до  $j$ -й перекладины на ней ( $0 \leq p_{i,1} < p_{i,2} < \dots < p_{i,m_i} \leq s_i$ ).

Сумма всех  $m_i$  не превышает 100 000.

### Формат выходных данных

Если собрать антенну указанным образом возможно, в первой строке выведите «Yes», а во второй строке выведите перестановку чисел от 1 до  $n$  — номера фрагментов в порядке, в котором их следует соединить, начало каждого следующего фрагмента в этом порядке присоединяется к концу предыдущего фрагмента. Если существует несколько подходящих ответов, можно вывести любой из них.

Если собрать антенну невозможно, в единственной строке выведите «No».

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

| Подзадача | Баллы | Доп. ограничения                  | Необходимые подзадачи | Информация о проверке |
|-----------|-------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | 8     | $n \leq 8, m_i = 1, s_i \leq 100$ |                       | первая ошибка         |
| 2         | 8     | $n \leq 8, s_i \leq 100$          | 1                     | первая ошибка         |
| 3         | 21    | $n \leq 1\,000$                   | 1, 2                  | первая ошибка         |
| 4         | 21    | $\sum m_i > n$                    |                       | первая ошибка         |
| 5         | 21    | $s_i \leq 100$                    | 1, 2                  | первая ошибка         |
| 6         | 21    | нет                               | 1–5                   | первая ошибка         |

## Примеры

| стандартный ввод                                  | стандартный вывод |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| 3<br>1 7<br>3<br>1 8<br>6<br>2 8<br>1 6           | Yes<br>2 1 3      |
| 1<br>1 7<br>5                                     | Yes<br>1          |
| 1<br>3 10<br>2 5 9                                | No                |
| 3<br>1 5<br>3<br>1 3<br>3<br>1 6<br>3             | No                |
| 4<br>1 5<br>0<br>1 0<br>0<br>1 3<br>3<br>1 0<br>0 | Yes<br>3 2 4 1    |