

Задача А. База данных

Имя входного файла: стандартный ввод или `input.txt`
Имя выходного файла: стандартный вывод или `output.txt`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Егор занимается проектированием распределённых баз данных. Сейчас он работает над базой данных, в которой будет храниться информация об участниках Открытой олимпиады школьников по программированию.

Данные об участниках олимпиады представляют собой таблицу размером a гигабайт, разбитую на a блоков, каждый из которых имеет размер 1 гигабайт. Для хранения этих данных Егор планирует приобрести n **одинаковых** серверов и объединить их в закольцованную сеть. Для этого он присвоит серверам уникальные номера от 1 до n и соединит кабелем серверы с номерами i и $i + 1$ для каждого i от 1 до $n - 1$, а также соединит серверы с номерами 1 и n .

Алгоритм, при помощи которого Егор будет сохранять блоки на серверы, требует, чтобы каждый из a блоков был сохранён ровно на b последовательных серверах, то есть на таких серверах, что каждый следующий сервер соединён с предыдущим сервером кабелем. Например, при $n = 5$ и $b = 3$ блок может быть сохранён на серверах $[2, 3, 4]$ или $[5, 1, 2]$, но не может быть сохранён на серверах $[1, 3, 4]$.

Егор ещё не выбрал, какие серверы ему купить. Разумеется, цена серверов зависит от размеров их дисков, а требуемые размеры дисков зависят от того, сколько блоков будет храниться на сервере, поэтому Егора интересует, какого минимального количества сохранённых блоков на сервере с максимальным количеством блоков можно добиться при оптимальной стратегии хранения данных.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($3 \leq n \leq 2 \cdot 10^9$) — количество серверов, на которых планирует сохранять данные Егор.

Во второй строке задано целое число a ($1 \leq a \leq 2 \cdot 10^9$) — количество блоков, на которые разбиты данные.

В третьей строке задано целое число b ($1 \leq b \leq n$) — количество последовательных серверов, на которых должен быть сохранён каждый блок.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимально возможное количество блоков на сервере с наибольшим количеством блоков.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 2	3
5 10 5	10
4 8 2	4
10 5 7	4

Замечание

В первом примере Егору нужно сохранить четыре блока на трёх серверах. Первый и второй блок можно сохранить на серверах с номерами 1 и 2, третий блок можно сохранить на серверах

с номерами 2 и 3, а четвёртый блок сохранить на серверах с номерами 3 и 1. Таким образом, на сервере с номером 1 будет сохранено три блока, а на серверах с номерами 2 и 3 будет сохранено по два блока.

Во втором примере каждый из 10 блоков необходимо сохранить на всех серверах.

В третьем примере можно сохранить первые 4 блока на серверах с номерами 1 и 2, а оставшиеся 4 блока на серверах с номерами 3 и 4.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
		n, a, b	
0	0	–	Тесты из условия.
1	20	$n, a, b \leq 10$	
2	25	$n, a, b \leq 1000$	
3	25	$n, a, b \leq 10^6$	
4	30	–	

Задача В. Лифт

Имя входного файла:	стандартный ввод или <code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	стандартный вывод или <code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Дима работает в диспетчерской. В конце рабочего дня, когда он уже собирался уходить домой, ему поступил новый вызов. «Алло, вы нас слышите? Мы застряли в лифте, вытащите нас отсюда!». Теперь Диме нужно как можно скорее вызвать бригаду в соответствующий дом.

Для вызова бригады Диме нужно понять, на каком этаже застрял лифт. К сожалению, в доме, в который надо вызвать бригаду, лифт очень старый и не оснащён никакими датчиками. У Димы есть только данные о перемещениях лифта, записанные в один файл. Когда-то давно диспетчерская начала записывать, на сколько этажей лифт поднялся или опустился, при этом неизвестно, на каком этаже находился лифт, когда компания начала вести эти записи. Разумеется, лифт не мог подниматься выше этажа с номером h или опускаться ниже этажа с номером 1. Имея только эту информацию, не всегда можно точно определить, где находится лифт, поэтому для начала Дима хочет узнать, на скольких этажах лифт сейчас может находиться, если верить имеющемуся файлу.

Дима уже выключил свой компьютер и едет к застрявшим пассажирам, поэтому просит вас обработать файл за него.

Формат входных данных

В первой строке содержатся два целых числа n и h ($1 \leq n \leq 100\,000$, $2 \leq h \leq 10^{12}$) — количество строк в файле Димы и количество этажей в доме, соответственно.

В следующих n строках содержатся записи о перемещениях лифта, i -я запись которого вводится в одном из следующих форматов:

- `u x` — означает, что лифт поднялся вверх на x этажей ($1 \leq x < h$).
- `d x` — означает, что лифт спустился вниз на x этажей ($1 \leq x < h$).

Записи в логе даны в хронологическом порядке, последняя запись соответствует перемещению, после которого лифт застрял. Известно, что последнее перемещение лифт проделал полностью, то есть невозможна ситуация, в которой в логе записано, например, перемещение вверх на два этажа, однако лифт проехал вверх один этаж и застрял.

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество этажей, на которых может находиться лифт. Если входные данные противоречивы и не могут соответствовать действительности, выведите «0» (без кавычек).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 5 u 1 u 2 d 1	2
2 11 u 10 u 10	0

Замечание

В первом тесте лифт может находиться на этажах 3 и 4, которым бы соответствовали такие перемещения:

$$1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow \mathbf{3}, \quad 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4$$

Если же лифт изначально находился выше второго этажа, то он не мог подняться на 3 этажа, потому что уперся бы в потолок.

Во втором тесте подъем на 20 этажей суммарно невозможен.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **необходимых** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n	h		
0	0	–	–	–	Тесты из условия.
1	20	$n \leq 1000$	$h \leq 1000$	–	Лифт двигался только вверх.
2	15	$n \leq 1000$	$h \leq 1000$	0, 1	
3	42	$n \leq 100\,000$	$h \leq 100\,000$	0, 1, 2	
4	23	–	–	0, 1, 2, 3	

Задача С. Тимбилдинг

Имя входного файла: стандартный ввод или `input.txt`
Имя выходного файла: стандартный вывод или `output.txt`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Недавно Алексей устроился на работу в крупную ИТ-компанию. Ему предложили поработать над групповым проектом. До этого у него уже было много успешных проектов, но в этот раз всё шло не по плану.

Алексей долго пытался найти причину всех неудач. В итоге он пришел к выводу, что его группа несбалансированна. Он считает, что i -й человек в компании характеризуется числом a_i . Тогда в его понимании, группа сбалансирована, если для любого целого $m > 1$ и любой пары разных людей (i, j) в группе верно, что остатки от деления чисел a_i и a_j на m различаются.

Алексей обратился со своими соображениями к руководству. Они были бы рады согласиться на реформы, но для начала хотели бы оценить все риски. Помогите Алексею убедить руководство, для этого требуется найти минимальное количество сбалансированных групп, на которое можно разбить всех работников компании.

Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число n ($2 \leq n \leq 100\,000$) — количество работников в компании.

Во второй строке заданы n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — числа, характеризующие работников.

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество сбалансированных групп, на которое можно разбить всех работников компании.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 2 3 1	3
5 6 1 2 5 3	3
6 1 1 2 2 1 1	4

Замечание

В первом примере работников можно разбить на группы 4 способами: $\{(1), (2), (3), (4)\}$, $\{(1, 2), (3), (4)\}$, $\{(1), (2, 4), (3)\}$, $\{(1), (2, 3), (4)\}$. Первый и третий работник не могут быть в одной группе так как остатки от деления a_1 и a_3 на 2 совпадают. Первый и четвертый работник не могут быть в одной группе так как остатки от деления a_1 и a_4 на 7 совпадают. Третий и четвертый работник не могут быть в одной группе так как остатки от деления a_3 и a_4 на 2 совпадают. Таким образом, ответ на данный тест равен 3.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из пяти групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **необходимых** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n	a_i		
0	0	–	–	–	Тесты из условия.
1	13	$n \leq 10$	$a_i \leq 10$	0	
2	29	$n \leq 1000$	–	0, 1	
3	12	$n \leq 100\,000$	$a_i \leq 2$	–	
4	15	$n \leq 100\,000$	–	–	Все a_i различны.
5	31	–	–	0, 1, 2, 3, 4	

Задача D. Дано дерево

Имя входного файла:	стандартный ввод или <code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	стандартный вывод или <code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

За время участия в олимпиадах по информатике Влад решил множество задач о деревьях. Часто в подобных задачах в вершинах дерева заданы некоторые объекты. Влад решал задачи, где в вершинах дерева были заданы числа, строки, правильные скобочные последовательности и даже другие деревья. Казалось, что ничего уже не может удивить Влада...

Дано дерево на n вершинах. В каждой вершине дерева задан k -мерный прямоугольный параллелепипед со сторонами, параллельными осям координат. Найдите длину кратчайшего пути такого, что пересечение параллелепипедов, соответствующих вершинам пути, пусто или сообщите, что такого пути нет.

К такому повороту событий не был готов даже повидавший многое Влад, поэтому попросил вас решить эту задачу за него. А чтобы решить задачу было проще ниже приведена более подробная формулировка её условия.

Дано дерево (связный неориентированный граф без циклов) из n вершин. В каждой вершине дерева расположен k -мерный прямоугольный параллелепипед со сторонами, параллельными осям координат. Параллелепипед задан координатами двух противоположных его углов (p_1, p_2, \dots, p_k) и (q_1, q_2, \dots, q_k) . Таким образом, внутри параллелепипеда лежат такие и только такие точки (x_1, x_2, \dots, x_k) , что $p_i \leq x_i \leq q_i$ для всех $1 \leq i \leq k$. Как известно, между любыми вершинами дерева существует ровно один простой путь (то есть такой путь, что каждая вершина входит в него не более одного раза). Назовём путь *хорошим* если пересечение параллелепипедов в вершинах этого пути пусто, иными словами, не существует ни одной точки такой, что она лежит во всех параллелепипедах, соответствующих вершинам пути. Назовём длиной пути количество рёбер в нём. Найдите минимальную длину хорошего пути или определите, что ни одного хорошего пути в дереве нет.

Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа n и k ($2 \leq n \leq 10^6, 2 \leq n \cdot k \leq 10^6$) — количество вершин в дереве и размерность параллелепипедов, соответственно.

В следующих $2 \cdot n$ строках содержатся описания параллелепипедов в вершинах.

В строке с номером $2 \cdot i$ содержатся k целых чисел $p_{i,1}, p_{i,2}, \dots, p_{i,k}$ ($-10^9 \leq p_{i,j} \leq 10^9$) — координаты одного из углов параллелепипеда в i -й вершине.

В строке с номером $2 \cdot i + 1$ содержатся k целых чисел $q_{i,1}, q_{i,2}, \dots, q_{i,k}$ ($p_{i,j} \leq q_{i,j} \leq 10^9$) — координаты противоположного угла параллелепипеда в i -й вершине.

В следующих $n - 1$ строках заданы описания рёбер дерева.

Каждая из этих строк содержит два целых числа u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$), обозначающие наличие ребра между вершинами u_i и v_i .

Гарантируется, что заданный граф является деревом.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — длину кратчайшего хорошего пути. Если в дереве хороших путей нет выведите «-1» (без кавычек).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 0 1 1 2 1 2 2 3 2 3 3 4 1 2 2 3	2
3 4 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 0 0 0 0 2 3 2 3 1 3 2 3	-1

Замечание

В первом примере единственный хороший путь — это путь между вершинами 1 и 3. Путь между вершинами 1 и 2 хорошим не является, так как точка $(1, 2)$ принадлежит прямоугольникам в вершинах 1 и 2. Путь между вершинами 2 и 3 хорошим не является, потому что точка $(2, 3)$ принадлежит прямоугольникам в вершинах 2 и 3.

Во втором примере точка $(1, 1, 1, 1)$ лежит во всех параллелепипедах, поэтому хороших путей не существует.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из пяти групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **необходимых** групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения	Необх. группы	Комментарий
		n, k		
0	0	—	—	Тесты из условия.
1	11	$n \leq 100, k \leq 100$	0	
2	14	$n \leq 500, k \leq 500$	0, 1	
3	31	$n \cdot k \leq 250\,000$	0, 1, 2	
4	21	$k = 2$	—	
5	23	—	0, 1, 2, 3, 4	Offline-проверка.