

## Задача А. Подземелье для принцесс

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Боузер — злодей, который часто похищает принцесс, и даже имеет для их заточения целое подземелье.

В подземелье расположено  $n$  тюремных камер. Камеры пронумерованы натуральными числами от 1 до  $n$  и расположены в этом порядке вдоль длинного коридора на одинаковом расстоянии друг от друга. Камера с номером  $i$  рассчитана на заточение  $a_i$  принцесс. Вход в подземелье расположен между камерами  $k$  и  $k + 1$ , при этом, если  $k = 0$ , это означает, что вход находится перед первой камерой. Если  $k = n$ , вход расположен после последней камеры.

Боузер собирается сделать  $m$  вылазок с целью похищения принцесс. В  $j$ -ю вылазку он планирует похитить  $b_j$  принцесс. Приведя их в подземелье, Боузер выбирает камеру для новых принцесс по следующему принципу:

- Если есть свободная камера с вместимостью  $a_i = b_j$ , то он обязательно выбирает такую камеру. Иначе он выбирает свободную камеру с вместимостью  $a_i > b_j$ .
- Из подходящих камер он выбирает ту, которая расположена как можно ближе ко входу. Если камер с одинаковым расстоянием до входа несколько, он выбирает ту, у которой номер меньше. Расстояние от входа до камеры Боузер считает равным количеству камер между ними.
- Если свободной камеры, подходящей по вместимости, нет, то ему остается лишь расстроиться и отпустить принцесс.

Чтобы не допустить побега принцесс, после того как Боузер заточил их в камеру, он закрывает камеру на ключ и выбрасывает его. Таким образом открыть камеру и добавить туда принцесс похищенных в другой вылазке, невозможно. Также Боузер никогда не пытается разместить принцесс, похищенных в одной вылазке, более чем в одной камере.

Марио и Луиджи нашли планы подземелья и владеют информацией о вылазках Боузера. Для каждой вылазки, они хотят определить камеру, в которую будут заточены принцессы.

### Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа  $n$ ,  $m$  и  $k$  — число тюремных камер, число вылазок Боузера и номер камеры, после которой расположен вход в подземелье ( $1 \leq n, m \leq 1000$ ,  $0 \leq k \leq n$ ). Если  $k = 0$ , то вход находится перед первой камерой.

Во второй строке даны  $n$  целых чисел  $a_i$  — вместительности камер ( $1 \leq a_i \leq 1000$ ).

Во третьей строке даны  $m$  целых чисел  $b_j$  — число похищенных в  $j$ -ю вылазку принцесс ( $1 \leq b_j \leq 1000$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $m$  чисел  $c_j$  — номера тюремных камер, выбранных для принцесс, похищенных в  $j$ -ю вылазку. Если Боузер отпустил принцесс, так как не нашел для них подходящую камеру, будем считать, что  $c_j = -1$ .

### Система оценки

Эта задача состоит из четырех подзадач. Для подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Номера необходимых подзадач также указаны в таблице.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи
1	21	$k = 0$	—
2	22	$a_i = 1$	—
3	23	$b_j = 1$	—
4	34	Полные ограничения	1, 2, 3

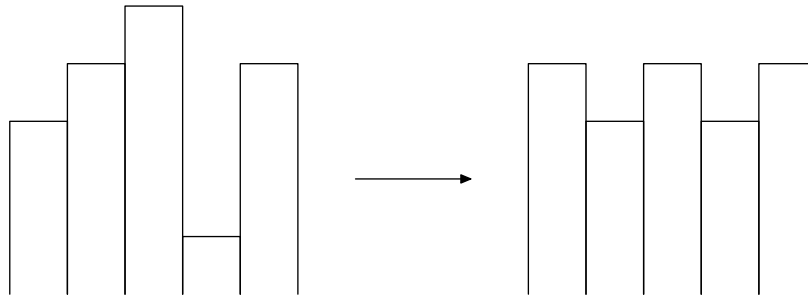
## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 0 5 3 1 1 1 1	3 1 2
4 5 2 1 3 2 2 1 1 3 2 1	1 2 -1 3 4
6 6 3 1 2 3 3 2 1 1 1 1 1 1 1	1 6 3 4 2 5

## Задача В. Ландшафтный дизайн

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Марио решил заняться ландшафтным дизайном. Сейчас его сад можно представить как  $n$  вертикальных столбиков,  $i$ -й из которых начинается на  $y$  координате  $a_i$ , и уходит бесконечно вниз. За одну операцию Марио может изменить высоту любого столбика на 1 (обратите внимание, что высоты могут становиться отрицательными). Марио хочет изменить высоты столбиков с  $a_i$  на  $b_i$  так, чтобы для любого  $1 \leq i \leq n - 2$  выполнялось  $b_i = b_{i+2}$ , а любые два соседних столбика отличались по высоте ровно на  $k$ .



Помогите Марио выяснить, какое минимальное количество операций ему придется сделать.

### Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа  $n$  и  $k$  — количество столбиков, и высота на которую должны отличаться два соседних столбика ( $2 \leq n \leq 10^5$ ,  $0 \leq k \leq 10^9$ ). В следующей строке даны  $n$  целых чисел  $a_i$  — исходные высоты столбиков ( $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите минимальное число операций, которое придется сделать Марио, чтобы получить желаемые высоты столбиков.

### Система оценки

Эта задача состоит из трех подзадач. Для подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Номера необходимых подзадач также указаны в таблице.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи
1	31	$n \leq 1\,000$ , $k \leq 1\,000$ , $ a_i  \leq 1\,000$	—
2	53	$n \leq 10^5$ , $k \leq 1\,000$ , $ a_i  \leq 1\,000$	1
3	16	$n \leq 10^5$ , $k \leq 10^9$ , $ a_i  \leq 10^9$	1, 2

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 1 2 3 -1 2	5

### Замечание

В первом тесте Марио может, например, получить следующую последовательность  $b_i$ : 2, 1, 2, 1, 2.

## Задача С. Гонка

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Совсем недавно компания «Mentendo» выпустила новую версию культовой игры «Super Mario Kart»! В новой версии игры, как и в оригинальной, герои участвуют в гонках на машинах.

Всего в игре есть  $n$  персонажей, пронумерованных целыми числами от 1 до  $n$ . Перед выпуском игры разработчики провели опрос фанатов, и выяснили, насколько они любят каждого из персонажей. По итогам опроса для каждого персонажа была выявлена его *популярность* — целое неотрицательное число. Популярность  $i$ -го персонажа равна  $b_i$ .

Каждая игра состоит из нескольких заездов, в каждом из которых принимают участие все персонажи. По итогам каждого заезда лучшие  $k$  персонажей получают некоторое количество баллов в общий зачет. А именно, персонаж, финишировавший первым, получает  $a_1$  баллов, персонаж, финишировавший вторым, получает  $a_2$  баллов, и так далее. Персонаж, финишировавший  $k$ -м, получает  $a_k$  баллов в общий зачет. Все остальные персонажи получают 0 баллов в общий зачет по итогам заезда. Благодаря современным технологиям, время финиша измеряется абсолютно точно, а потому можно считать, что никакие два персонажа не финишируют одновременно. Также, исходя из принципа справедливого распределения баллов, выполняется неравенство  $a_1 > a_2 > \dots > a_k > 0$ .

Для подведения итогов игры для каждого из персонажей вычисляется его *общий балл* в этой игре. Общий балл персонажа определяется следующим образом: берутся все баллы (в том числе и нулевые), набранные этим персонажем за все заезды, из этих баллов вычеркивается  $s$  минимальных значений, а оставшиеся значения складываются и прибавляются к популярности персонажа. Например, если Луиджи обладает популярностью 3, в четырех заездах он набрал 2, 1, 3 и 0 баллов соответственно, а  $s = 2$ , то из баллов, полученных за заезды, будут вычеркнуты два минимальных, то есть 1 и 0, а общий балл Луиджи будет равен  $3 + 2 + 3 = 8$ . Итоги игр, в которых было менее  $s$  заездов, не подводятся, чтобы избежать неоднозначности трактовки правил.

Во время очередной игры Марио и динозаврик Йоши решили немного пофантазировать. За время игры уже было проведено  $m$  заездов, результаты которых Марио и Йоши знают. Пока готовится очередной заезд, герои играют в следующую мини-игру: Йоши называет номера двух различных персонажей  $u$  и  $v$ , а Марио должен ответить, какое минимальное число заездов нужно ещё провести, чтобы общий балл персонажа  $v$  был строго больше общего балла персонажа  $u$ . Обратите внимание, что герои лишь фантазируют, а Марио интересуется теоретический минимум количества дополнительных заездов, то есть Марио может выбрать самый выгодный для себя исход каждого из дополнительных заездов. Мини-игра показалась Марио довольно скучной, поэтому он просит вас написать программу, которая могла бы играть с Йоши вместо него.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит четыре целых числа  $n, m, k, s$  — количество персонажей в игре, количество уже проведенных заездов, количество персонажей, которые получают ненулевые баллы в общий зачет по итогам одного заезда, и количество заездов, не учитываемых при подведении итогов игры, соответственно ( $2 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 1000, 1 \leq k \leq n, 0 \leq s \leq \min(10, m)$ ).

Вторая строка содержит  $k$  чисел  $a_1, a_2, \dots, a_k$  — баллы, которые получают лучшие  $k$  персонажей по итогам каждого заезда ( $1 \leq a_k < a_{k-1} < \dots < a_2 < a_1 \leq 10^9$ ).

Третья строка содержит  $n$  чисел  $b_1, b_2, \dots, b_n$  — значения популярности каждого из персонажей ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 10^9$ ).

Следующие  $m$  строк описывают результаты уже состоявшихся заездов. Каждая из них содержит  $n$  различных чисел от 1 до  $n$  — список номеров персонажей в том порядке, в котором они финишировали в очередном заезде.

Следующая строка содержит единственное целое число  $q$  — количество вопросов, заданных Йоши ( $1 \leq q \leq 10^5$ ).

Каждая из следующих  $q$  строк содержит два целых числа  $u$  и  $v$  — номера персонажей, фигурирующих в очередном вопросе ( $1 \leq u, v \leq n, u \neq v$ ).

## Формат выходных данных

Для каждого вопроса выведите единственное целое число — минимальное количество дополнительных заездов, которое необходимо провести, чтобы была теоретическая возможность того, что у персонажа с номером  $v$  общий балл по итогам всех заездов будет больше, чем у персонажа с номером  $u$ . Если дополнительных заездов проводить не надо вообще, в качестве ответа на вопрос выведите число 0.

Гарантируется, что ответ на каждый вопрос существует, то есть всегда имеется теоретическая возможность того, что персонаж с номером  $v$  через конечное число дополнительных заездов будет иметь больший общий балл, чем персонаж с номером  $u$ .

## Система оценки

Эта задача состоит из шести подзадач. Для подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Необходимые подзадачи также указаны в таблице.

Подзадача	Баллы	Ограничения					Необходимые подзадачи
		$n, m$	$q$	$s$	$b_i$	$a_i$	
1	12	$n, m \leq 50$	$q \leq 50$	$s = 0$	$b_i = 0$	$a_i \leq 10^5$	–
2	14	$n, m \leq 50$	$q \leq 50$	$s \leq \min(10, m)$	$b_i = 0$	$a_i \leq 10^5$	1
3	15	$n, m \leq 1000$	$q \leq 1000$	$s = 0$	$b_i = 0$	$a_i \leq 10^9$	1
4	17	$n, m \leq 1000$	$q \leq 1000$	$s \leq \min(10, m)$	$b_i = 0$	$a_i \leq 10^9$	1, 2, 3
5	20	$n, m \leq 1000$	$q \leq 10^5$	$s = 0$	$b_i \leq 10^9$	$a_i \leq 10^9$	1, 3
6	22	$n, m \leq 1000$	$q \leq 10^5$	$s \leq \min(10, m)$	$b_i \leq 10^9$	$a_i \leq 10^9$	1, 2, 3, 4, 5

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 3 1	0
5 3 2	2
4 5 2 1	0
3 4 2 1	2
3 4 2 1	3
4 3 2 1	
5	
1 2	
3 2	
4 3	
4 1	
3 1	

## Задача D. Подарок для Луиджи

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Однажды Марио решил сделать Луиджи подарок.

У Марио есть четыре палочки с положительными целочисленными длинами. Марио может разломать каждую палочку на несколько других. Длина каждой получившейся палочки также должна быть целым положительным числом, а их суммарная длина получается равной длине исходной палочки.

После этого Марио выбирает из получившихся палочек четыре таких, что из них можно составить прямоугольник, используя выбранные палочки в качестве его сторон. Каждая сторона должна целиком состоять ровно из одной выбранной Марио палочки.

Луиджи очень любит прямоугольники с большой площадью, поэтому Марио старается действовать так, чтобы получить прямоугольник наибольшей площади. Помогите ему найти такой прямоугольник.

### Формат входных данных

В единственной строке записаны через пробел четыре целых положительных числа  $a, b, c, d$  — длины палочек, которые были у Марио исходно ( $1 \leq a, b, c, d \leq 10^{15}$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите через пробел два числа — длины сторон прямоугольника с наибольшей площадью, который может получить Марио, как-то разбив исходные палочки. Если ответов несколько, выведите любой из них.

### Система оценки

Задача состоит из 51 теста. За каждый пройденный тест, кроме теста из условия, в данной задаче вы будете получать по 2 балла, тест из условия стоит 0 баллов.

Дополнительные ограничения:

- В 13 тестах  $a, b, c, d \leq 50$ .
- В 27 тестах  $a, b, c, d \leq 10^5$ .
- В 38 тестах  $a, b, c, d \leq 10^9$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 8 6 19	9 6

### Замечание

В тесте из условия оптимальный ответ можно получить, если разбить вторую палочку на палочки длин 2 и 6, первую и третью оставить как есть, а четвертую разбить на три палочки с длинами 1, 9 и 9. Тогда взяв из этих палочек, палочки длин 6, 6, 9 и 9, мы сможем составить прямоугольник с длинами сторон 6 и 9, и площадь его будет оптимальной для этого теста.

## Задача Е. Марио и параллельный мир

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Однажды Марио и Луиджи переместились в параллельный мир. Он представляет собой матрицу из  $n$  строк и  $m$  столбцов, в каждой ячейке которой записано целое положительное число. Цель Марио в этом мире — пройти из верхнего левого угла в правый нижний, получив как можно больше очков. За один шаг Марио может перемещаться в соседнюю по стороне клетку справа или снизу от его текущего положения, если эта клетка существует.

Очки Марио за его маршрут равны сумме чисел в посещённых клетках. Луиджи недавно поссорился с Марио и хочет ему помешать. Он может занять какую-то клетку поля, не совпадающую с верхним левым и правым нижним углом, тогда Марио не сможет проходить через эту клетку. Он хочет занять клетку так, чтобы Марио, выбрав оптимальный для себя в новых условиях маршрут, получил как можно меньше очков.

Найдите число очков, которое получит Марио, выбрав оптимальный маршрут, если Луиджи будет действовать так, чтобы сделать результат Марио как можно хуже. Гарантируется, что какую бы клетку не занял Луиджи, Марио сможет добраться из левого верхнего угла до правого нижнего.

### Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа  $n, m$  — длина и ширина поля соответственно ( $2 \leq n, m \leq 1500$ ).

В каждой из следующих  $n$  строк находятся по  $m$  целых чисел,  $j$ -е число в  $i$ -й строке  $a_{i,j}$  является числом, написанным в соответствующей клетке поля ( $1 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите целое число — число очков, которое получит Марио, выбрав оптимальный маршрут, если Луиджи так же будет действовать оптимально.

### Система оценки

Эта задача состоит из трех подзадач. Для подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех предыдущих подзадач и тесты из условия.

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	29	$2 \leq n, m \leq 100$
2	32	$2 \leq n, m \leq 300$
3	39	$2 \leq n, m \leq 1500$

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 1 2 3 4 2 1 3 1 3 2 3 5 1 3 4 1	17

### Замечание

В первом тесте из условия оптимальный ответ будет, если Луиджи займет 3-ю клетку во 2-й строке, тогда Марио сможет набрать не более 17 очков.

## Задача F. Огород Марио

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Позади много хороших дел: Марио уже спас принцессу, выиграл гонки и подарил подарок Луиджи. Конечно же, впереди ещё больше хороших дел, однако сейчас наш герой отправляется в заслуженный отпуск! Марио — русский человек, а потому он решил провести отпуск в своем любимом огороде.

Огород представляет собой прямоугольник  $r \times c$ , разделенный на  $rc$  единичных клеток. Строки огорода пронумерованы целыми числами от 1 до  $r$  в направлении с севера на юг, а столбцы пронумерованы целыми числами от 1 до  $c$  в направлении с запада на восток. Марио решил посадить у себя в огороде картошку. Он уже выбрал  $n$  клеток и посадил по клубню в каждую из них.

Не успел Марио налить себе кружечку кваса в ожидании урожая, как из ниоткуда появился Боузер и превратил каждый посаженный клубень в гриб Гумба! Как известно, эти грибы очень быстро распространяются. Назовем клетку *зараженной*, если в ней уже появился Гумба. В момент превращения все клетки, в которые была посажена картошка, становятся зараженными. После этого каждую секунду происходит заражение новых клеток: каждая клетка, соседняя по стороне хотя бы с одной зараженной клеткой, тоже становится зараженной. Обратите внимание, что если клетка однажды была заражена, она будет зараженной все оставшееся время с этого момента.

Разумеется, Марио просто так не одолеть, и у него есть специальное средство против грибов Гумба, однако прежде чем уничтожить все грибы и заново посадить картошку, Марио заинтересовался вопросом: через сколько секунд впервые после момента превращения все клетки огорода будут заражены. Марио быстро смог ответить на свой же вопрос, попробуйте и вы за ним поспеть.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа  $r$  и  $c$  — размеры огорода Марио ( $1 \leq r, c \leq 10^8$ ). Вторая строка входных данных содержит единственное целое число  $n$  — количество посаженных клубней ( $1 \leq n \leq 15\,000$ ). Следующие  $n$  строк описывают клетки, в которые была посажена картошка. Каждая из них содержит два целых числа  $x_i$  и  $y_i$  — номер строки и столбца, на пересечении которых находится очередная клетка, в которую Марио посадил очередной клубень ( $1 \leq x_i \leq r, 1 \leq y_i \leq c$ ). Гарантируется, что все эти клетки различны.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальное время в секундах, через которое все клетки огорода будут заражены. Если все клетки огорода будут заражены уже в момент превращения, выведите число 0.

### Система оценки

Эта задача состоит из восьми подзадач. Для подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи, а также все тесты всех необходимых подзадач. Необходимые подзадачи также указаны в таблице.



Подзадача	Баллы	Ограничения		Необходимые подзадачи
		$n$	$r, c$	
1	10	$n = 1$	$1 \leq r, c \leq 10^8$	–
2	5	$1 \leq n \leq 50$	$1 \leq r, c \leq 50$	–
3	10	$1 \leq n \leq 300$	$1 \leq r, c \leq 300$	2
4	10	$1 \leq n \leq 2000$	$1 \leq r, c \leq 2000$	2, 3
5	20	$1 \leq n \leq 2000$	$1 \leq r, c \leq 10^8$	2, 3, 4
6	10	$1 \leq n \leq 15\,000$	$1 \leq r, c \leq 2000$	2, 3, 4
7	25	$1 \leq n \leq 15\,000$	$1 \leq r, c \leq 10^5$	2, 3, 4, 6
8	10	$1 \leq n \leq 15\,000$	$1 \leq r, c \leq 10^8$	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 2 1 2 3 4	3

### Замечание

Иллюстрация к тесту из примера: на каждой из четырех картинок изображено, какие клетки заражены через соответствующее количество секунд после момента превращения. Белым цветом закрашены еще не зараженные клетки, а серым — зараженные, причем чем темнее цвет клетки, тем раньше она была заражена. Строки пронумерованы сверху вниз, а столбцы — слева направо.

