

Задача А. Опять гладкие последовательности

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Назовём последовательность из k положительных целых чисел гладкой, если произведение любых двух соседних её элементов не превосходит n .

По заданным n, k найдите количество различных гладких последовательностей по модулю 10^9+7 .

Формат входных данных

В единственной строке находятся числа n, k ($1 \leq n \leq 10^9, 2 \leq k \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2	5
10 3	147
314159265 35	457397712

Задача В. Поиск преподавателей

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Преподаватели ЛКШ регулярно собираются все вместе для обсуждения смешных вещей, которые они хотят сделать на смене. Но вот незадача: преподавателям очень тяжело искать своих коллег из какой-то определенной параллели в такой толпе. Помогите найти двух ближайших преподавателей для коммуникации между параллелями.

Будем считать, что преподаватели выстроены в шеренгу длины n , для каждой позиции в шеренге вам известно, преподаватель какой параллели там стоит. К вам поступает q запросов. Каждый запрос задаётся двумя числами x и y . Ответ на него — минимальное расстояние между преподавателями параллели x и y . Расстояние между преподавателями под номерами i и j равно $|i - j|$.

Формат входных данных

В первой строке находятся числа n, q ($1 \leq n, q \leq 10^5$).

Во второй строке находятся n чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — номера параллелей, стоящих в шеренге преподавателей.

В следующих q строках находятся по два числа x, y ($1 \leq x, y \leq 10^9$) — параметры очередного запроса. Гарантируется, что эти числа присутствуют в массиве a .

Формат выходных данных

Для каждого запроса в отдельной строке выведите одно число — ответ на него.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 6	2
4 10 5 5 9	3
4 5	2
10 9	1
5 4	0
9 5	0
5 5	
5 5	
3 9	2
10 2 3	1
3 10	0
2 10	1
10 10	2
10 2	2
10 3	1
3 10	0
3 2	0
2 2	
2 2	

Задача С. Ребрендинг

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Костя и Женья — создатели группы «Бумага» — после выпуска легендарного альбома решили создать новое музыкальное объединение «дневные грузчики», для этого им нужно найти двух новых людей.

Они пригласили на кастинг n человек. Кастинг продлится q дней. В i -й из дней Костя и Женья хотят найти двух человек на отрезке с l_i по r_i , которые больше всего подходят их объединению. Так как «дневные грузчики» занимаются современным искусством, музыкальные навыки им не важны, и они смотрят лишь на внешние признаки: им хочется, чтобы разница роста двух людей была как можно меньше.

Помогите им, и для каждого дня укажите минимальную разницу роста людей с кастинга на данном отрезке!

Формат входных данных

В первой строке вам дано два числа n, q ($2 \leq n \leq 4 \cdot 10^5, 1 \leq q \leq 10^6$) — количество людей, которые пришли на кастинг, а также количество дней кастинга.

Во второй строке вам даны n чисел $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq n$) — рост каждого из кандидатов.

Также гарантируется, что все a_i различны.

В следующих q строках даны по 2 числа l_i, r_i ($1 \leq l_i < r_i \leq n$) — отрезок людей для рассмотрения в i -й день кастинга.

Формат выходных данных

Выведите q строк. В i -й строке должна быть минимальная разница роста между двумя кандидатами на отрезке в i -й день кастинга.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 3 2 1 2 2 3 1 3	2 1 1
5 3 4 1 5 3 2 1 2 3 4 2 4	3 2 2
7 4 2 6 1 7 3 5 4 4 6 1 2 3 6 1 3	2 4 2 1

Замечание

В первом примере минимальная разность на отрезке $[1, 2]$ составляет 2 ($3 - 1 = 2$), на отрезке $[2, 3]$ — 1, на отрезке $[1, 3]$ также 1.

В третьем примере минимальную разность на отрезке $[4, 6]$ составляют числа 3, 5 ($5 - 3 = 2$). На отрезке $[1, 2]$ минимальную разность имеют числа 2, 6 ($6 - 2 = 0$). На отрезке $[3, 6]$ минимальную

разность имеют числа 1, 3 ($3 - 1 = 2$). На отрезке $[1, 3]$ минимальную разность образуют числа 1, 2 ($2 - 1 = 1$).

Задача D. Посчитай поезда

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На рельсах стоит n автономных вагончиков. Вагончики пронумерованы слева направо от 1 до n . Вагончики между собой не сцеплены. При этом вагончики движутся влево, так что вагончик с номером 1 движется впереди всех.

У i -го вагончика есть свой двигатель, который может разогнать вагончик до a_i км/ч, но при этом, вагончик не может ехать быстрее, чем вагончик перед ним. Для пояснения смотрите пример.

Все вагончики одновременно начинают двигаться влево, при этом, естественно образуются **поезда**. Будем называть **поездом** — подряд движущиеся вагончики, имеющие одинаковую скорость.

Например, у нас есть $n = 5$ вагончиков и массив $a = [10, 13, 5, 2, 6]$. Тогда итоговые скорости вагончиков будут равны: $[10, 10, 5, 2, 2]$. Соответственно, будет образовано 3 поезда.

Также приходят сообщения о том, что какой-то двигатель был испорчен:

- сообщение « $k\ d$ » означает, что скорость k -го вагончика уменьшилась на d (то есть произошло изменение максимальной скорости вагончика $a_k = a_k - d$).

Сообщения приходят последовательно, при обработке очередного сообщения учитываются изменения от всех предыдущих сообщений.

После каждого сообщения определите количество образовавшихся поездов.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано единственное целое число t ($1 \leq t \leq 10^4$) — количество наборов входных данных.

Далее следуют описания наборов входных данных.

Первая строка каждого набора пустая.

Во второй строке набора входных данных заданы два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^5$) — количество вагончиков и количество сообщений по замедлению вагончика, соответственно.

В третьей строке даны n целых чисел: $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^9$) — число a_i означает, что вагончик с номером i может развивать скорость до a_i км/ч.

В следующих m строках содержится два целых числа k_j и d_j ($1 \leq k_j \leq n$, $0 \leq d_j \leq a_{k_j}$) — это сообщение о том, что скорость вагончика с номером k_j уменьшилась на d_j . Другими словами, произошло изменение его максимальной скорости $a_{k_j} = a_{k_j} - d_j$. Обратите внимание, что в любой момент времени скорость каждого вагончика неотрицательна. Иными словами, $a_i \geq s_i$, где s_i — это сумма таких d_j , что $k_j = i$.

Гарантируется, что сумма значений n по всем наборам входных данных не превышает 10^5 . Аналогично гарантируется, что сумма значений m по всем наборам входных данных не превышает 10^5 .

Формат выходных данных

Выведите t строк. В каждой строке выведите ответ для соответствующего набора входных данных.

Для каждого набора входных данных выведите m чисел: количество образовавшихся поездов после каждого сообщения.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	3 4
4 2	4 4 2 3
6 2 3 7	5 6 6 5
3 2	
4 7	
5 4	
10 13 5 2 6	
2 4	
5 2	
1 5	
3 2	
13 4	
769 514 336 173 181 373 519 338 985 709	729 702 168
12 581	
6 222	
7 233	
5 117	

Замечание

Для первого набора входных данных:

- Изначально массив $a = [6, 2, 3, 7]$.
- После первого сообщения массив $a = [6, 2, 1, 7]$. Соответственно скорости вагончиков равны: $[6, 2, 1, 1]$ и будет образовано 3 поезда.
- После второго сообщения массив $a = [6, 2, 1, 0]$. Соответственно скорости вагончиков равны: $[6, 2, 1, 0]$ и будет образовано 4 поезда.

Для второго набора входных данных:

- Изначально массив $a = [10, 13, 5, 2, 6]$.
- После первого сообщения массив $a = [10, 9, 5, 2, 6]$. Соответственно скорости вагончиков равны: $[10, 9, 5, 2, 2]$ и будет образовано 4 поезда.
- После второго сообщения массив $a = [10, 9, 5, 2, 4]$. Соответственно скорости вагончиков равны: $[10, 9, 5, 2, 2]$ и будет образовано 4 поезда.
- После третьего сообщения массив $a = [5, 9, 5, 2, 4]$. Соответственно скорости вагончиков равны: $[5, 5, 5, 2, 2]$ и будет образовано 2 поезда.
- После четвёртого сообщения массив $a = [5, 9, 3, 2, 4]$. Соответственно скорости вагончиков равны: $[5, 5, 3, 2, 2]$ и будет образовано 3 поезда.

Задача Е. Нужно больше золота

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

*Деньги-деньги, дребеденьги! Позабыв
покой и лень, Делай деньги, делай деньги,
А остальное всё дре-бе-бедень!*

— Черный Пес и Слепой Пью, песня

Сколько же путешествий повидал в своей жизни Слепой Пью... Сколько же золотых монет он держал в руках... Сколько же раз он попадал в переделки... Нет, нельзя просто так взять и закончить карьеру пирата! Поэтому Слепой Пью снова собрал команду чокнутых моряков и отправился на поиски новых приключений.

В пиратском мире существует n островов с сокровищами. Остров под номером i хранит сундук с a_i пиастрами. Между островами существует m морских путей, которые позволяют перемещаться между ними. Острова и пути образуют неориентированный граф, где каждый морской путь соединяет два различных острова.

Популярность острова определяется количеством морских путей, соединяющих его с другими островами. Путешествие — это последовательность островов, такая что между каждыми двумя последовательными островами есть морской путь, а популярность каждого следующего острова строго больше популярности предыдущего. Длина путешествия — это количество морских путей в нём.

В начале Слепой Пью и его команда находятся на острове с номером 1, где они уже нашли сундук с a_1 пиастрами. Пираты могут начать любое путешествие с текущего острова, но останавливаются только на последнем острове путешествия и открывают сундук там (сундуки промежуточных островов остаются нетронутыми). Все золото Пью забирает к себе в карман. Каждое новое путешествие начинается с острова, на котором закончилось предыдущее.

Каждое путешествие требует оплаты команде. Если длина путешествия равна i , то команда потребует b_i пиастров за него. Пью выплачивает команде одновременно всю сумму за все путешествия в конце последнего. Если Пью и его команда не совершают ни одного путешествия, то Пью не платит своей команде ничего.

Слепой Пью хочет заработать как можно больше пиастров, совершив несколько путешествий (возможно, ни одного). Помогите ему найти максимальное количество пиастров, которое он сможет заработать.

Пиастры. Фото в цвете.

Формат входных данных

В первой строке вводятся два числа n и m — количество островов и количество морских путей соответственно ($2 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq m \leq 10^5$).

Во второй строке вводится последовательность из n чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$, где a_i — количество пиастров на острове с номером i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

В третьей строке вводится последовательность из $n - 1$ чисел $b_1, b_2, \dots, b_{n-1}$, где b_i — стоимость путешествия длины i ($1 \leq b_i \leq 10^9$).

В следующих m строках содержится по два числа u и v — номера островов, между которыми существует морской путь ($1 \leq u, v \leq n$, $u \neq v$).

Гарантируется, что между любыми двумя островами существует не более одного морского пути (нет кратных рёбер).

Формат выходных данных

В выходные данные выведите одно число — максимальное количество пиастров, которое сможет заработать Слепой Пью, совершив несколько путешествий.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 10 5 6 8 2 5 7 3 5 2 4 6 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 2 5 3 4 3 6 4 5 4 6	10

Замечание

В первом примере выгоднее всего будет совершить одно путешествие длиной 1 на остров 3. В этом случае Пью получит $(5 + 8) - 3 = 10$ пиастров.

Задача F. Musaigen no Phantom World

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В далекой галактике существует загадочный мир, известный как «Призрачный мир». В этом мире существуют различные существа, называемые «Призрачными». Каждый Призрачный обладает уникальными способностями и приоритетом.

В центре Призрачного мира находится древнее дерево, известное как «Высший Разум». Это существо является связующим звеном для всех Призрачных. Каждый Призрачный представлен вершиной в графе, где ребра представляют собой связи между Призрачными.

Но связи между Призрачными не так просты, как кажется. Каждая связь имеет свой приоритет, который определяет силу и значимость этой связи. Чем выше приоритет, тем сильнее связь.

Изначально, между Призрачными нет никаких связей.

В Призрачном мире существуют два типа запросов, которые могут быть сделаны к Высшему Разуму:

1. Запрос на добавление связи: $+ a b k$. Этот запрос добавляет новую связь между двумя Призрачными существами с приоритетом k . Благодаря этому запросу, новая связь будет создана между Призрачными существами a и b с приоритетом k .

2. Запрос на поиск минимального приоритета: $? p$. Этот запрос позволяет найти минимальный неотрицательный приоритет k , при котором ребра с приоритетом меньше или равном k , образуют ровно p компонент связности в графе Призрачного мира. Если такого приоритета не существует, выводится значение -1 .

Таким образом, игрокам предстоит использовать эти запросы, чтобы управлять связями в Призрачном мире и находить определенное количество компонент связности с заданным приоритетом. Это поможет им раскрыть тайны и силу Призрачного мира, и, возможно, даже спасти его от опасности.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n — количество вершин и q — количество запросов ($1 \leq n \leq 3000$, $0 \leq q \leq 10^5$)

Далее в следующих q строчках идет описание запросов. Описание каждого запроса имеет следующий вид:

- Запрос первого типа задается в виде: $+ a b k$ ($1 \leq a, b \leq n$, $1 \leq k \leq 10^9$). Гарантируется, что никакие два ребра не имеют одинаковый приоритет.
- Запрос второго типа задается в виде: $? p$ ($1 \leq p \leq n$)

Формат выходных данных

Выведите ответ на каждый запрос второго типа

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 12	-1
+ 1 2 1	0
+ 1 3 3	4
+ 2 3 7	5
+ 4 5 2	
+ 5 6 4	
? 1	
+ 6 3 5	
+ 6 3 10	
+ 6 4 6	
? 6	
? 2	
? 1	

Замечание

Итоговый граф в примере

Задача G. Прибыль пиратов

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Команда пиратов уже целый год вместе, и за это время они успели заработать много денег и много штрафов. По итогу года было решено разделить награбленное между командой. По старым пиратским обычаям нельзя просто так разделить поровну, этот вопрос касается и чести пирата. Для решения этого вопроса они открыли древний кодекс, который описывал, как делить в таком случае.

Нулевое правило кодекса гласило: «Награда и штрафы неделимы». Иными словами, итоговая сумма с i -го дела может достаться только одному пирату. При этом нельзя, чтобы сумма не досталась никому.

Первое правило кодекса гласило : «Каждый пират не может уйти в долгах или с ничем». То есть каждый пират суммарно получит положительную сумму монет.

Второе правило кодекса гласило: «Раздел должен быть непрерывным, как путь корабля». То есть дела нельзя разрывать или переставлять – каждый пират получает свою долю только из последовательных дел, как они шли в хронике года.

Третье правило кодекса гласило: «Младшим надо уступать». Это означало, что в начале самый младший выберет первые s_1 дел, затем второй по старшинству выберет следующие s_2 дел и так далее.

Четвертое правило кодекса гласило: «Старших надо уважать». Это означало, что если старший пират получил свою долю, то младший не может получить больше, иначе это будет ударом по репутации. Таким образом, заработанные суммы должны идти в порядке неубывания.

Пятое правило кодекса гласило: «Подумай о ближнем». Для пиратов это правило значило, что как можно больше пиратов должно уйти с деньгами, и они все преследовали эту цель.

Теперь им осталось понять, какое максимальное количество пиратов заработали в этом году. Помогите им с этой задачей.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано число n — суммарное количество кладов и штрафов ($1 \leq n \leq 10^5$).

Во второй строке дан массив целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$, где значение a_i означает, что получили пираты с i -го дела. Если $a_i \geq 0$, то они заработали a_i монет, иначе они получили штраф $-a_i$ монет.

Гарантируется, что $a_1 + a_2 + \dots + a_n > 0$ и $|a_1| + |a_2| + \dots + |a_n| \leq 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите, какому максимальному количеству пиратов можно выдать награду.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 3	3
5 7 -5 3 -1 4	3

Замечание

Во втором примере пираты могут получить $(7 - 5)$, $(3 - 1)$, 4

Задача Н. Тир

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

Мальчик Витя любит играть с огнестрельным оружием. Это увлечение и привело его в ближайший тир.

Если посмотреть на тир сверху, то он имеет форму прямоугольник размера $n \times m$, где в центре каждого единичного отрезка на верхней стороне прямоугольника, имеющей длину m , находится пистолет, а в центре каждого единичного отрезка на нижней стороне находится мишень. Каждый раз, когда Витя покупает жетон, он получает m пуль и стреляет из каждого пистолета ровно по одному разу. Витя — отличный стрелок, поэтому пуля после выстрела летит строго перпендикулярно верхней стороне. Поскольку между пистолетом и мишенью нет препятствий, пуля всегда попадает в мишень.

Вите надоело каждый раз попадать во все m мишеней, поэтому он решил усложнить задачу. Для этого он планирует поставить перегородки в некоторые клетки. Перегородки располагаются под углом 45° и соединяют один из углов клетки с противоположным. Когда летящая пуля ударяется об перегородку, она отражается в соответствии с законами физики, то есть поворачивает на 90° влево или вправо в зависимости от расположения перегородки. Пуля продолжает лететь до тех пор, пока не попадёт в мишень или не вылетит за пределы тира.

После выставления перегородок пули, выпущенные из некоторых пистолетов, могут не долетать до мишеней, поэтому Вите интересно, во сколько мишеней он попадёт хотя бы единожды.

Чтобы усложнить вам задачу, Витя будет добавлять и удалять перегородки и после каждого изменения спрашивать, во сколько мишеней он попадёт хотя бы один раз, если выстрелит сейчас из каждого пистолета.

Изначально в тире нет ни одной перегородки.

Формат входных данных

В первой строке заданы три числа n, m, q ($1 \leq n, m, q \leq 60\,000$) — высота тира, ширина тира и число запросов, соответственно.

В следующих q строках описываются изменения.

Каждое изменение задано тройкой чисел a_i, x_i и y_i ($0 \leq a_i \leq 2, 1 \leq x_i \leq n, 1 \leq y_i \leq m$).

- Если $a_i = 0$, то в i -м запросе требуется удалить перегородку, находящуюся в x_i -й строке и y_i -м столбце. Гарантируется, что на момент i -го запроса она там есть.
- Если $a_i = 1$, то в i -м запросе требуется добавить перегородку из левого верхнего в правый нижний угол клетки, находящейся на пересечении x_i -й строки и y_i -го столбца. Гарантируется, что на момент i -го запроса там нет перегородки.
- Если $a_i = 2$, то в i -м запросе требуется добавить перегородку из левого нижнего в правый верхний угол клетки, находящейся на пересечении x_i -й строки и y_i -го столбца. Гарантируется, что на момент i -го запроса там нет перегородки.

Строки пронумерованы от 1 до n сверху вниз, столбцы пронумерованы от 1 до m слева направо.

Формат выходных данных

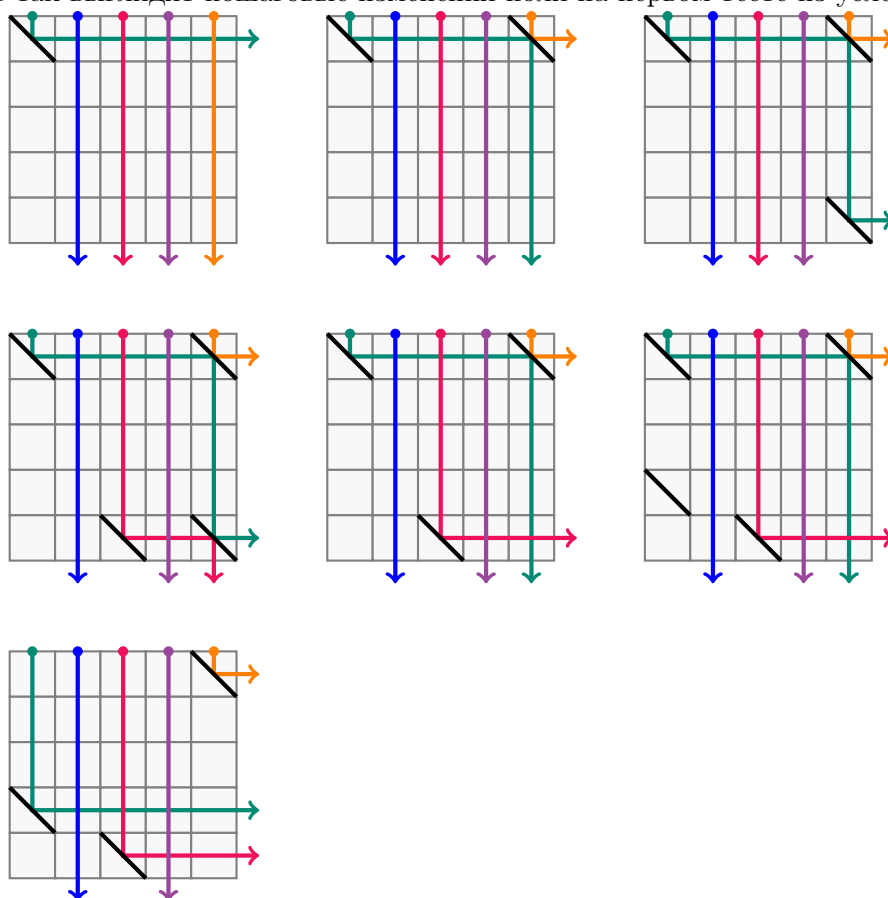
Выведите q чисел, i -е из них должно быть равно числу мишеней, в которые попадёт Витя после i -го изменения.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5 7 1 1 1 1 1 5 1 5 5 1 5 3 0 5 5 1 4 1 0 1 1	4 4 3 3 3 3 2
3 5 9 2 1 2 1 1 5 2 3 5 1 3 2 1 3 1 0 3 2 2 3 2 1 1 4 2 3 3	4 3 3 3 3 3 3 3 3
5 5 11 1 5 1 2 5 5 1 1 5 2 1 2 2 5 2 0 5 2 1 3 2 2 1 1 0 1 2 1 1 3 2 5 3	4 3 3 3 3 3 2 2 2 2 2

Замечание

Вот так выглядят пошаговые изменения поля на первом тесте из условия:



Вот так выглядят пошаговые изменения поля на втором тесте из условия:

