

Задача А. Сумма цифр

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

Для целых чисел b и n определим функцию $f(b, n)$ так:

- Если $n < b$, то $f(b, n) = n$
- Иначе $f(b, n) = f(b, \text{floor}(n/b)) + (n \bmod b)$

Здесь $\text{floor}(n/b)$ означает максимальное целое число не превышающее n/b , а $n \bmod b$ означает остаток от деления n на b .

Менее формально $f(n, b)$ — сумма цифр числа n в записи в системе с основанием b .

Так например:

- $f(10, 87654) = 8 + 7 + 6 + 5 + 4 = 30$
- $f(100, 87654) = 8 + 76 + 54 = 138$

Вам даны целые числа n и s . Найдите минимальное такое $b \geq 2$, такое что $f(b, n) = s$. Если такого b не существует, выведите -1 .

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число n ($1 \leq n \leq 10^{11}$) Вторая строка входных данных содержит целое число s ($1 \leq s \leq 10^{11}$)

Формат выходных данных

В единственной строке выходных данных выведите ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 31415926535	-1
87654 30	10
87654 138	100
87654 45678	-1
31415926535 1	31415926535

Задача В. Лучшая пара

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

Дан массив a размера n . Пусть cnt_x — количество элементов исходного массива, равных x . Определим $f(x, y)$ как $(cnt_x + cnt_y) \cdot (x + y)$.

Также даны m плохих пар (x_i, y_i) . Обратите внимание, что если (x, y) плохая пара, то (y, x) тоже плохая.

Найдите максимальное значение $f(u, v)$ по всем парам (u, v) таким, что $u \neq v$, что эта пара не является плохой, а также что числа u и v встречаются в массиве a . Гарантируется, что хотя бы одна такая пара существует.

Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число t ($1 \leq t \leq 10\,000$) — количество наборов входных данных.

Первая строка набора содержит два целых числа n и m ($2 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$, $0 \leq m \leq 3 \cdot 10^5$) — длину массива и количество плохих пар.

Вторая строка набора содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — элементы массива.

i -я из следующих m строк содержат два целых числа x_i и y_i ($1 \leq x_i < y_i \leq 10^9$) — очередную плохую пару. Гарантируется, что ни одна пара не вводится два раза. Также гарантируется, что $cnt_{x_i} > 0$ и $cnt_{y_i} > 0$.

Гарантируется, что в каждом наборе входных данных существует хотя бы одна пара чисел (u, v) , $u \neq v$, не являющаяся плохой, такая, что оба этих числа встречаются в массиве a .

Гарантируется, что сумма n и сумма m не превосходят $3 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите единственное целое число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	40
6 1	14
6 3 6 7 3 3	15
3 6	
2 0	
3 4	
7 4	
1 2 2 3 1 5 1	
1 5	
3 5	
1 3	
2 5	

Замечание

В первом тестовом случае в массиве встречаются значения 3, 6, 7.

- $f(3, 6) = (cnt_3 + cnt_6) \cdot (3 + 6) = (3 + 2) \cdot (3 + 6) = 45$. Но пара $(3, 6)$ плохая, поэтому её не учитываем.
- $f(3, 7) = (cnt_3 + cnt_7) \cdot (3 + 7) = (3 + 1) \cdot (3 + 7) = 40$.
- $f(6, 7) = (cnt_6 + cnt_7) \cdot (6 + 7) = (2 + 1) \cdot (6 + 7) = 39$.

Ответ на задачу $\max(40, 39) = 40$.

Задача С. Страусиная ферма

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

Как вы помните, Джонни работает в правительственных службах одной неизвестной страны. В свободное от государственных заданий время он разводит страусов на своей маленькой ферме.

На ферме есть $n \cdot m$ птиц. Джонни соорудил каждому страусу по загону, установив перегородки так, чтобы они образовывали прямоугольник из n строк и m столбцов. Тем самым образуется ровно $n \cdot m$ квадратных загонков $1 \cdot 1$. Обратите внимание: между соседними загонами он ставил ровно одну перегородку, а не две.

В один прекрасный осенний день заслуженный страус Чак, находившийся в нижнем левом загоне, почувствовал острую необходимость отправиться по важным и неотложным страусиным делам. Он начал пробивать себе путь на волю, ломая перегородки. Сначала он сломал правую перегородку и переместился загонем правее. Потом он сломал верхнюю перегородку и переместился вверх. Далее он прокладывает себе путь по такому же принципу: ломая попеременно то правую, то верхнюю перегородку, пока, наконец, не оказался на свободе.

Джонни, увидев разгром, учиненный Чаком, сильно расстроился. Но делать нечего — надо приводить все в порядок. Он отправил письмо на ближайшую лесопилку, указав, сколько у него осталось перегородок, но забыв при этом указать, сколько ему требуется.

Помогите работникам лесопилки: зная, сколько у Джонни осталось перегородок, определите, каких размеров могла быть ферма.

Формат входных данных

В единственной строке входного файла задано целое число X — количество перегородок, оставшихся у Джонни ($1 \leq X \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите C — число возможных вариантов размеров фермы Джонни.

В последующих C строках выведите возможные варианты размеров фермы. В каждой строке выведите через пробел два целых числа — возможное значение n и m .

Обратите внимание, Джонни мог ошибиться при подсчете оставшихся перегородок, поэтому возможно, что не существует вариантов, подходящих под условие. В таком случае требуется вывести единственное число 0.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9	2 3 1 2 2

Задача D. Варенье

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

Мальш и Карлсон решили пойти на прогулку. Они знают, что прогулка будет совсем скучной, если перед ней не опустошить несколько банок варенья.

Мальш достал из кладовки n банок варенья и выставил их в ряд. В банке номер i содержится ровно a_i грамм варенья. Карлсон немного подумал и решил, что в некоторых банках недостаточно варенья, и что в банке номер i должно быть хотя бы b_i грамм варенья.

Выходить из этой ситуации Карлсон хочет в m этапов. На каждом этапе он выбирает числа l, r, x, y а затем выполняет следующие операции: в банку номер l он добавляет x грамм варенья, в банку номер $l + 1$ добавляет $x + y$ грамм варенья, в банку номер $l + 2$ — $x + 2 \cdot y$, и так далее. В банку номер r наш герой добавит $x + y \cdot (r - l)$ грамм варенья.

Мальшу хочется определить для каждой банки i наименьший номер операции, после которой в ней станет хотя бы b_i грамм варенья. Помогите Мальшу: найдите соответствующее число для каждой банки.

Формат входных данных

В первой строке входного файла задано одно число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — количество банок. Во второй строке заданы n чисел a_i ($0 \leq a_i \leq 2 \cdot 10^9$) — изначальное количество варенья в банке номер i . В третьей строке заданы n чисел b_i ($0 \leq b_i \leq 2 \cdot 10^9$) — минимальное количество варенья, которое должно быть в банке номер i .

В четвертой строке задано m ($0 \leq m \leq 10^5$) — число этапов добавления варенья в банки, которые выполнит Карлсон. В следующих m строках описаны сами этапы в хронологическом порядке. Каждый этап задан четырьмя числами l, r, x, y ($1 \leq l \leq r \leq n, 0 \leq x, y \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел в одной строке, разделенные пробелом. Число номер i должно быть равно 0, если в банке номер i изначально было достаточно варенья, номеру этапа, после которого в ней станет хотя бы b_i варенья, или -1 , если даже после выполнения всех этапов, в этой банке будет недостаточно варенья. Этапы нумеруются с единицы.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1 2 0 3 -1
5 4 4 2 1	
7 7 4 7 7	
3	
1 2 2 0	
2 5 1 1	
3 4 2 2	

Задача E. Частота строки

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.5 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дана строка s . Требуется ответить на n запросов. i -й запрос состоит из целого числа k_i и строки m_i , ответом является минимальная длина строки t такой, что t является подстрокой s и строка m_i входит в t как подстрока не менее k_i раз.

Подстрокой строки называется любая последовательность подряд идущих символов в этой строке.

Гарантируется, что для любых двух запросов строки m_i из этих запросов различны.

Формат входных данных

В первой строке содержится строка s ($1 \leq |s| \leq 10^5$).

Во второй строке содержится целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$).

В каждой из следующих n строк содержатся целое число k_i ($1 \leq k_i \leq |s|$) и непустая строка m_i — параметры запроса с номером i .

Все строки во вводе состоят только из строчных букв латинского алфавита. Суммарная длина всех строк во вводе не превосходит 10^5 . Все m_i различны.

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите ответ на него в отдельной строке.

Если строка m_i встречается в s менее k_i раз, выведите -1 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
aaaaa	3
5	4
3 a	4
3 aa	-1
2 aaa	5
3 aaaa	
1 aaaaa	
abbb	-1
7	2
4 b	-1
1 ab	3
3 bb	-1
1 abb	1
2 bbb	-1
1 a	
2 abbb	

Задача F. Треугольники

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан граф. Найдите количество циклов длины 3.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 3 \cdot 10^5$) — количество вершин и рёбер, соответственно.

Каждая из следующих m строк содержит по два целых числа от 1 до n — вершины, которые соединяет соответствующее ребро.

Гарантируется, что в графе нет петель и кратных рёбер.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ.

Пример

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

Задача G. Лунки

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.25 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Маленький Петя очень любит играть. Больше всего он любит играть в игру «Лунки». Это игра для одного игрока со следующими правилами:

Есть N лунок, расположенных в ряд, пронумерованных слева направо числами от 1 до N . У каждой лунки изначально установлена своя сила выброса (у лунки с номером i она равна a_i). Если вбросить шарик в лунку i , то он тут же вылетит из нее и попадет в лунку $i + a_i$, после чего он опять вылетит и т.д.. Если же лунки с таким номером нету, то он просто вылетит за край ряда. На каждом из M ходов игрок выбирает одно из двух действий:

- Установить силу выброса лунки a равной b .
- Вбросить шарик в лунку a и посчитать количество прыжков шарика, прежде чем он вылетит за край ряда, а так же записать номер лунки, после выпрыгивания из которой шарик вылетел за край.

У Пети есть некоторые проблемы с математикой, поэтому, как Вы уже догадались, именно Вам предстоит произвести все подсчеты.

Формат входных данных

Первая строка содержит два числа N и M ($1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 10^5$) — количество лунок в ряду и количество ходов. Следующая строка содержит N целых положительных чисел, не превышающих N — начальные силы выброса лунок. Следующие M строк задают ходы, сделанные Петей. Каждая строка может быть двух типов:

- 0 a b
- 1 a

Тут, первый тип означает что требуется установить силу выброса лунки a равной b , а второй означает что требуется вбросить мячик в лунку с номером a . Числа a и b — целые положительные и не превышают N .

Формат выходных данных

Для каждого хода второго типа (задающего вбрасывание шарика) в порядке следования во входном файле выведите два числа через пробел в отдельной строке — номер последней лунки перед вылетом шарика за край и количество прыжков.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8 5	8 7
1 1 1 1 1 2 8 2	8 5
1 1	7 3
0 1 3	
1 1	
0 3 4	
1 2	

Задача Н. Нестабильность сети

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

Вася — системный администратор в большой компании под названием Глюкософт. В сети компании n компьютеров, и какие-то пары компьютеров напрямую соединены сетевыми кабелями, всего таких соединений ровно m , при чем никакой кабель не соединяет компьютер с самим собой, и между любой парой компьютеров не больше одного кабеля.

На каждом компьютере в Глюкософте установлена специальная программа, поддерживаемая разработчиками Глюкософта, под названием СетеБаг. Новые версии этой программы выходят почти каждый день, но система обновлений в компании совершенно непостижима. Так, обновление версии программы происходит не синхронно для всех компьютеров. Это происходит следующим образом — выбирается один компьютер, и на него устанавливается какая-то версия СетеБага. Поскольку система обновлений настроена очень странным образом, вполне возможно, что на компьютер установят не последнюю версию СетеБага, а какую-то другую, например, ту что уже установлена на нем, или даже какую-то более раннюю.

После нескольких месяцев работы, Вася обнаружил, что наиболее частая причина нестабильной работы сети в несовместимости версий СетеБага двух компьютеров в Глюкософте. Если два компьютера, напрямую соединенных кабелем, имеют установленный Сетебаг разных версий, то соединение между этими компьютерами *нестабильно*: попытка передачи данных между ними может вызвать отказ системы. Чем больше нестабильных соединений между компьютерами, тем больше вероятность отказа системы. С другой стороны, обмен данными между компьютерами с одинаковой версией СетеБага обычно не приводит ни к каким ошибкам.

Задача Васи — предотвратить и исправить ошибки в сети Глюкософта. Сделать он это может только если он находится на рабочем месте целый день. Вася хочет быть на работе, когда вероятность отказа системы достаточно высока. Он хочет распланировать свое расписание на следующий год, но оценка вероятностей отказа системы — довольно сложная задача.

Помогите Васе найти число нестабильных соединений между компьютерами после каждого обновления версий СетеБага.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n, m — количество компьютеров и соединений между ними ($1 \leq n, m \leq 10^5$).

Во второй строке даны n целых чисел v_1, v_2, \dots, v_n — версии СетеБага, изначально установленные на компьютеры Глюкософта.

В следующих m строках даны пары целых чисел a_i, b_i — номера компьютеров, соединенных i -м кабелем ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i$). Гарантируется, что никакие два компьютера не соединены больше, чем одним кабелем.

В следующей строке дано целое число q — количество запланированных обновлений версий СетеБага ($1 \leq q \leq 10^5$).

В следующих q строках даны пары целых чисел c_i, v_i — номер компьютера, на котором обновляется версия СетеБага, и новая версия СетеБага, которая установится на компьютер ($1 \leq c_i \leq n, 1 \leq v_i' \leq 10^5$). Все обновления даны в хронологическом порядке, и никакие два обновления не происходят одновременно.

Формат выходных данных

Выведите для каждого запроса изменения одно целое число — количество нестабильных соединений сразу после очередного обновления версии СетеБага.

Примеры

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

Задача I. Запросы композиции перестановок

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

Вам дан массив a_1, \dots, a_n , состоящий из перестановок длины m .

Мы можем определить операцию $+$ для двух перестановок x и y длины m как такую перестановку $z = x + y$, что $z_i = y_{x_i}$ для всех $1 \leq i \leq m$. Заметьте, что порядок сложения важен.

Вам даны q запросов, каждый запрос задается двумя числами $1 \leq l \leq r \leq n$. Рассмотрим перестановку b длины m , такую что $b = ((\dots((a_l + a_{l+1}) + a_{l+2}) + \dots) + a_r)$. Тогда ответом на запрос будет являться сумма $\sum_{i=1}^m i \cdot b_i$. Реализуйте программу, быстро отвечающую на эти запросы.

Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число t равное количеству тестовых случаев ($1 \leq t \leq 1000$). Далее следует описание t тестовых случаев, каждое в следующем формате:

Первая строка каждого описания содержит два целых числа n, m ($1 \leq n, m \leq 10^5$ и $1 \leq n \cdot m \leq 2 \cdot 10^5$). Следующие n строк содержат по m различных целых чисел $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im}$, разделенных пробелами ($1 \leq a_{ij} \leq m$). Следующая строка содержит единственное целое число q ($1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$). Следующие q строк содержат по два целых числа l, r , разделенных пробелами ($1 \leq l \leq r \leq n$).

Гарантируется, что сумма $n \cdot m$ и сумма q по всем тестовым случаям не превосходит $2 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите ответы на запросы в том порядке, к которому они заданы во входных данных.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1	10
4 3	11
3 2 1	11
1 3 2	14
1 2 3	11
2 3 1	
5	
1 1	
1 4	
3 4	
3 3	
1 3	

Задача J. МЕХ на пути

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано дерево, на каждом ребре которого написано неотрицательное целое число. Вам необходимо ответить на несколько запросов вида «для данных вершин u , v назовите наименьшее неотрицательное целое число, которое **не** встречается среди чисел, написанных на ребрах на пути от u до v ».

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два числа n и q ($2 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq q \leq 10^5$), количество вершин и количество запросов.

Следующие $n - 1$ строк содержат по три числа u_i, v_i, x_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$, $u_i \neq v_i$, $0 \leq x_i \leq 10^9$), которые описывают ребро дерева (u_i, v_i) , на котором написано число x_i .

Следующие q строк содержат по паре чисел a_j, b_j ($1 \leq a_j, b_j \leq n$), которая обозначает запрос на пути от a_j до b_j .

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите единственное число — минимальное число, которое не встречается на пути.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 6	0
2 1 1	1
3 1 2	2
1 4 0	2
4 5 1	3
5 6 3	3
5 7 4	
1 3	
4 1	
2 4	
2 5	
3 5	
3 7	

Задача К. Машинное обучение

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

На курсе машинного обучения вам выдали первое домашнее задание — вам предстоит проанализировать некоторый массив из n чисел.

В частности, вы интересуетесь так называемой *равномерностью* массива. Предположим, что в массиве число b_1 встречается k_1 раз, b_2 — k_2 раз, и т.д. Тогда *равномерностью* массива называется такое минимальное целое число $c \geq 1$, что $c \neq k_i$ для любого i .

В рамках вашего исследования вы хотите последовательно проделать q операций.

- Операция $t_i = 1, l_i, r_i$ задаёт запрос исследования. Необходимо вывести равномерность массива, состоящего из элементов на позициях от l_i до r_i включительно.
- Операция $t_i = 2, p_i, x_i$ задаёт запрос уточнения данных. Начиная с этого момента времени p_i -му элементу массива присваивается значения x_i .

Формат входных данных

Первая строка содержит n и q ($1 \leq n, q \leq 100\,000$) — размер массива и число запросов соответственно.

Во второй строке записаны ровно n чисел — a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Каждая из оставшихся q строк задаёт очередной запрос.

Запрос первого типа задаётся тремя числами $t_i = 1, l_i, r_i$, где $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ — границы соответствующего отрезка.

Запрос второго типа задаётся тремя числами $t_i = 2, p_i, x_i$, где $1 \leq p_i \leq n$ — позиция в которой нужно заменить число, а $1 \leq x_i \leq 10^9$ — его новое значение

Формат выходных данных

Для каждого запроса первого типа выведите одно число — равномерность соответствующего отрезка массива.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 4	2
1 2 3 1 1 2 2 2 9 9	3
1 1 1	2
1 2 8	
2 7 1	
1 2 8	

Замечание

Первый запрос состоит из ровно одного элемента — 1. Минимальное подходящее $c = 2$.

Отрезок второго запроса состоит из четырёх 2, одной 3 и двух 1. Минимальное подходящее $c = 3$.

Отрезок четвёртого запроса состоит из трёх 1, трёх 2 и одной 3. Минимальное подходящее $c = 2$.