Задача A. Двоичный поиск

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

Реализуйте алгоритм бинарного поиска.

Формат входных данных

В первой строке содержатся числа n и k ($1 \leqslant n, k \leqslant 10^5$).

Во второй строке задаются n элементов первого массива, отсортированного по возрастанию, а в третьей строке — k элементов второго массива. Элементы массивов — целые числа, не превосходящие по модулю 10^9.

Формат выходных данных

Для каждого из k чисел второго массива выведите в отдельную строку «YES», если это число встречается в первом массиве, и «NO» в противном случае.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 -2 0 4 9 12	NO NO YES YES NO

Задача B. Приближенный двоичный поиск

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

Реализуйте алгоритм приближенного бинарного поиска.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся числа n и k ($1 \leqslant n, k \leqslant 10^5$). Во второй строке задаются n чисел первого массива, отсортированного по неубыванию, а в третьей строке – k чисел второго массива. Каждое число в обоих массивах по модулю не превосходит $2 \cdot 10^9$.

Формат выходных данных

Для каждого из k чисел выведите в отдельную строку число из первого массива, наиболее близкое к данному. Если таких несколько, выведите меньшее из них.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5 1 3 5 7 9 2 4 8 1 6	1 3 7 1 5

Задача C. Массивы

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

Даны два массива. Для каждого элемента второго массива определите, сколько раз он встречается в первом массиве.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно число n ($1 \leqslant N \leqslant 10^5$) — количество элементов в первом массиве. Далее идет n целых чисел, не превосходящих по модулю 10^9 — элементы первого массива. Далее идет количество элементов m во втором массиве и m элементов второго массива с такими же ограничениями.

Формат выходных данных

Выведите m чисел: для каждого элемента второго массива выведите, сколько раз такое значение встречается в первом массиве.

Пример

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

Задача D. Квадратный корень и квадратный квадрат

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

Найдите такое число x, что $x^2 + \sqrt{x} = C$, с точностью не менее 6 знаков после точки.

Формат входных данных

В единственной строке содержится вещественное число $1 \leqslant C \leqslant 10^{10}$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — искомый x.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2.0000000000	1.00000000000000000000
18.0000000000	4.00000000000000000000

Задача E. Корень кубического уравнения

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

Дано кубическое уравнение $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ($a \neq 0$). Известно, что у этого уравнения ровно один корень. Требуется его найти.

Формат входных данных

Во входных данных через пробел записаны четыре целых числа: $-1000 \leqslant a, b, c, d \leqslant 1000$.

Формат выходных данных

Выведите единственный корень уравнения с точностью не менее 4 знаков после десятичной точки.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 -3 3 -1	1.0000005398739177931

Задача F. Провода

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

Дано n ($1 \leqslant n \leqslant 10^4$) отрезков провода длиной $l_1, l_2, ..., l_n$ ($100 \leqslant l_i \leqslant 10^7$) сантиметров. Требуется с помощью разрезания получить из них k ($1 \leqslant k \leqslant 10^4$) равных отрезков как можно большей длины, выражающейся целым числом сантиметров. Если нельзя получить k отрезков длиной даже 1 см, вывести 0.

Формат входных данных

На первой строке заданы числа n и k. В следующих n строках заданы l_i по одному в строке. Все числа целые.

Формат выходных данных

Выведите одно число — полученную длину отрезков.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 11 802 743 457 539	200

Задача G. Очень Легкая Задача

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

Сегодня утром жюри решило добавить в вариант олимпиады еще одну, Очень Легкую Задачу. Ответственный секретарь Оргкомитета напечатал ее условие в одном экземпляре, и теперь ему нужно до начала олимпиады успеть сделать еще n копий. В его распоряжении имеются два ксерокса, один из которых копирует лист за x секунд, а другой — за y. Разрешается использовать как один ксерокс, так и оба одновременно. Можно копировать не только с оригинала, но и с копии. Помогите жюри выяснить, какое минимальное время для этого потребуется.

Формат входных данных

На вход программы поступают три натуральных числа n, x и y, разделенные пробелом ($1 \leqslant n \leqslant 2 \cdot 10^8, 1 \leqslant x, y \leqslant 10$).

Формат выходных данных

Выведите одно число – минимальное время в секундах, необходимое для получения n копий.

Примеры

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

Задача H. Коровы - в стойла

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.3 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На прямой расположены стойла, в которые необходимо расставить коров так, чтобы минимальное расстояние между коровами было как можно больше.

Формат входных данных

В первой строке вводятся числа n ($2 < n \leqslant 10000$) — количество стойл и k ($1 < k < n$) — количество коров. Во второй строке задаются n натуральных чисел в порядке возрастания — координаты стойл (координаты не превосходят 10^9).

Формат выходных данных

Выведите одно число — наибольшее возможное расстояние.

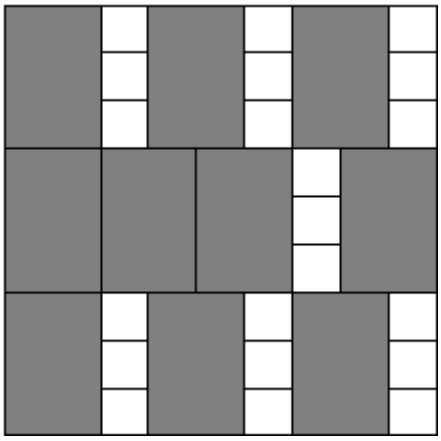
Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 3 2 5 7 11 15 20	9

Задача I. Дипломы

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

Когда Петя учился в школе, он часто участвовал в олимпиадах по информатике, математике и физике. Так как он был достаточно способным мальчиком и усердно учился, то на многих из этих олимпиад он получал дипломы. К окончанию школы у него накопилось n дипломов, причём, как оказалось, все они имели одинаковые размеры: w — в ширину и h — в высоту. Сейчас Петя учится в одном из лучших российских университетов и живёт в общежитии со своими одногруппниками. Он решил украсить свою комнату, повесив на одну из стен свои дипломы за школьные олимпиады. Так как к бетонной стене прикрепить дипломы достаточно трудно, то он решил купить специальную доску из пробкового дерева, чтобы прикрепить её к стене, а к ней — дипломы. Для того чтобы эта конструкция выглядела более красиво, Петя хочет, чтобы доска была квадратной и занимала как можно меньше места на стене. Каждый диплом должен быть размещён строго в прямоугольнике размером w на h. Дипломы запрещается поворачивать на 90 градусов. Прямоугольники, соответствующие различным дипломам, не должны иметь общих внутренних точек. Требуется написать программу, которая вычислит минимальный размер стороны доски, которая потребуется Пете для размещения всех своих дипломов.



Формат входных данных

Входной файл содержит три целых числа: w, h, n ($1 \leqslant w, h, n \leqslant 10^9$).

Формат выходных данных

В выходной файл необходимо вывести одно целое число — ответ на поставленную задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 3 10	9
1 1 1	1

Задача J. Детский праздник

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

Организаторы детского праздника планируют надуть для него M воздушных шариков. С этой целью они пригласили N добровольных помощников, i-й среди которых надувает шарик за T_i минут, однако каждый раз после надувания Z_i шариков устает и отдыхает Y_i минут. Теперь организаторы праздника хотят узнать, через какое время будут надуты все шарики при наиболее оптимальной работе помощников, и сколько шариков надует каждый из них. (Если помощник надул шарик, и должен отдохнуть, но больше шариков ему надувать не придется, то считается, что он закончил работу сразу после окончания надувания последнего шарика, а не после отдыха).

Формат входных данных

В первой строке входных данных задаются числа M и N ($0 \leqslant M \leqslant 15000, 1 \leqslant N \leqslant 1000$). Следующие N строк содержат по три целых числа — T_i, Z_i и Y_i соответственно ($1 \leqslant T_i, Y_i \leqslant 100, 1 \leqslant Z_i \leqslant 1000$).

Формат выходных данных

Выведите в первой строке число T — время, за которое будут надуты все шарики. Во второй строке выведите N чисел — количество шариков, надутых каждым из приглашенных помощников. Разделяйте числа пробелами. Если распределений шариков несколько, выведите любое из них.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 2 1 1 1 1 2	1 0 1
2 2 1 1 1 1 1 1	1 1 1

Задача K. Космическое поселение

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

Для освоения Марса требуется построить исследовательскую базу. База должна состоять из n одинаковых модулей, каждый из которых представляет собой прямоугольник.

Каждый модуль представляет собой жилой отсек, который имеет форму прямоугольника размером $a \times b$ метров. Для повышения надежности модулей инженеры могут добавить вокруг каждого модуля слой дополнительной защиты. Толщина этого слоя должна составлять целое число метров, и все модули должны иметь одинаковую толщину дополнительной защиты. Модуль с защитой, толщина которой равна d метрам, будет иметь форму прямоугольника размером $(a + 2d) \times (b + 2d)$ метров.

Все модули должны быть расположены на заранее подготовленном прямоугольном поле размером $w \times h$ метров. При этом они должны быть организованы в виде регулярной сетки: их стороны должны быть параллельны сторонам поля, и модули должны быть ориентированы одинаково.

Требуется написать программу, которая по заданным количеству и размеру модулей, а также размеру поля для их размещения, определяет максимальную толщину слоя дополнительной защиты, который можно добавить к каждому модулю.

Формат входных данных

На вход программы подается пять разделенных пробелами целых чисел: n, a, b, w, h ($1 \leqslant n, a, b, w, h \leqslant 10^{18}$). Гарантируется, что без дополнительной защиты все модули можно разместить в поселении описанным образом.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число: максимальную возможную толщину дополнительной защиты. Если дополнительную защиту установить не удастся, требуется вывести число 0.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
11 2 3 21 25	2
1 5 5 6 6	0

Задача L. Дремучий лес

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

Чтобы помешать появлению СЭС в лагере, администрация ЛКШ перекопала единственную дорогу, соединяющую «Берендеевы поляны» с Судиславлем, теперь проехать по ней невозможно. Однако, трудности не остановили инспекцию, хотя для СЭС остается только одна возможность — дойти до лагеря пешком. Как известно, Судиславль находится в поле, а «Берендеевы поляны» — в лесу.

- Судиславль находится в точке с координатами $(0, 1)$.
- «Берендеевы поляны» находятся в точке с координатами $(1, 0)$.
- Граница между лесом и полем — горизонтальная прямая $y = a$, где a — некоторое число $(0 \leqslant a \leqslant 1)$.

Скорость передвижения СЭС по полю составляет V_p, скорость передвижения по лесу — V_f. Вдоль границы можно двигаться как по лесу, так и по полю.

Администрация ЛКШ хочет узнать, сколько времени у нее осталось для подготовки к визиту СЭС. Она попросила вас выяснить, в какой точке инспекция СЭС должна войти в лес, чтобы дойти до «Берендеевых полян» как можно быстрее.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся два положительных целых числа V_p и V_f $(1 \leqslant V_p, V_f \leqslant 10^5)$. Во второй строке содержится единственное вещественное число — координата по оси O_y границы между лесом и полем a $(0 \leqslant a \leqslant 1)$.

Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла выведите вещественное число с точностью не менее 6 знаков после запятой — координата по оси O_x точки, в которой инспекция СЭС должна войти в лес.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 0.4	0.78331060425174877895
5 5 0.5	0.50000000040021741379

Задача M. Велогонка

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

Велосипедисты, участвующие в шоссейной гонке, в некоторый момент времени, который называется начальным, оказались в точках, удалённых от места старта на $x_1, x_2, \ldots, x_n$ метров (n — общее количество велосипедистов). Каждый велосипедист двигается со своей постоянной скоростью $v_1, v_2, \ldots, v_n$ метров в секунду. Все велосипедисты двигаются в одну и ту же сторону.

Репортёр, освещающий ход соревнований, хочет определить момент времени, в который расстояние между лидирующим в гонке велосипедистом и замыкающим гонку велосипедистом станет минимальным, чтобы с вертолёта сфотографировать сразу всех участников велогонки.

Требуется написать программу, которая по заданному количеству велосипедистов n, заданным начальным положениям велосипедистов $x_1, x_2, \ldots, x_n$ и их скоростям $v_1, v_2, \ldots, v_n$, вычислит момент времени t, в который расстояние l между лидирующим и замыкающим велосипедистом будет минимальным.

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n — количество велосипедистов.

В последующих n строках указаны по два целых числа: x_i — расстояние от старта до i-го велосипедиста в начальный момент времени ($0 \leqslant x_i \leqslant 10^7$) и v_i — его скорость ($0 \leqslant v_i \leqslant 10^7$).

Формат выходных данных

Выведите два вещественных числа: t — время в секундах, прошедшее от начального момента времени до момента, когда расстояние в метрах между лидером и замыкающим будет минимальным, l — искомое расстояние.

Числа t и l должны иметь абсолютную или относительную погрешность не более 10^{-6}, что означает следующее. Пусть выведенное число равно x, а в правильном ответе оно равно y. Ответ будет считаться правильным, если значение выражения $\frac{|x-y|}{max(1,y)}$ не превышает 10^{-6} .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 40 30 10 40 30	0.99999999999996747047 30.00000000000031974423
5 90 100 100 70 100 70 110 60 120 35	0.49999999999995003996 5.00000000000051159077

Задача N. Медиана объединений

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

Дано N упорядоченных по неубыванию последовательностей целых чисел (т.е. каждый следующий элемент больше либо равен предыдущему), в каждой из последовательностей ровно L элементов. Для каждых двух последовательностей выполняют следующую операцию: объединяют их элементы (в объединенной последовательности каждое число будет идти столько раз, сколько раз оно встречалось суммарно в объединяемых последовательностях), упорядочивают их по неубыванию и смотрят, какой элемент в этой последовательности из $2L$ элементов окажется на месте номер L (этот элемент называют левой медианой).

Напишите программу, которая для каждой пары последовательностей выведет левую медиану их объединения.

Формат входных данных

Сначала вводятся числа N и L ($2 \leqslant N \leqslant 200$, $1 \leqslant L \leqslant 50000$). В следующих N строках задаются параметры, определяющие последовательности.

Каждая последовательность определяется пятью целочисленными параметрами: x_1, d_1, a, c, m. Элементы последовательности вычисляются по следующим формулам: x_1 нам задано, а для всех i от 2 до L: $x_i = x_{i-1} + d_{i-1}$. Последовательность d_i определяется следующим образом: d_1 нам задано, а для $i \geqslant 2$ $d_i = ((a \cdot d_{i-1} + c) \mod m)$, где $\mod$ — операция получения остатка от деления $(a \cdot d_{i-1} + c)$ на m.

Для всех последовательностей выполнены следующие ограничения: $1 \leqslant m \leqslant 40000$, $0 \leqslant a < m$, $0 \leqslant c < m$, $0 \leqslant d_1 < m$. Гарантируется, что все члены всех последовательностей по модулю не превышают 10^9.

Формат выходных данных

В первой строке выведите медиану объединения 1-й и 2-й последовательностей, во второй строке — объединения 1-й и 3-й, и так далее, в $(N-1)$-й строке — объединения 1-й и N-й последовательностей, далее медиану объединения 2-й и 3-й, 2-й и 4-й, и т.д. до 2-й и N-ой, затем 3-й и 4-й и так далее. В последней строке должна быть выведена медиана объединения $(N-1)$-й и N-й последовательностей.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 6 1 3 1 0 5 0 2 1 1 100 1 6 8 5 11	7 10 9

Задача O. Индра и mex

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

Индра — большой любитель математики. Читая книгу по теории игр, он наткнулся на интересную функцию `mex`. Она определяется следующим образом: `mex(A)` — это минимальное положительное целое число, которое отсутствует в множестве A. Например, `mex` множества $\{1, 2, 3, 5, 100\}$ равен 4, а `mex` множества $\{2, 3, 4, 5\}$ равен 1.

Чтобы поупражняться с применением функции `mex`, Индра взял множество чисел A, состоящее из n целых положительных чисел, и положительное число k. Затем Индра k раз произвёл следующую операцию: он добавил в множество A ещё одно число, равное `mex(A)`, тем самым, каждый раз увеличивая размер множества A на один.

По заданному множеству A и числу k определите последнее число, которое Индра добавит в множество.

Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа n и k ($1 \leqslant n \leqslant 100000$, $1 \leqslant k \leqslant 10^9$) — количество чисел в множестве и количество операций добавления числа, произведённых Индрой.

Вторая строка содержит n различных целых чисел $a_1, a_2, a_n (1 \leqslant a_i \leqslant 100000)$ — элементы множества A.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — последнее число, которое Индра добавит в множество.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 4 2 1 5	3

Задача P. Для любителей статистики

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.3 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вы никогда не задумывались над тем, сколько человек за год перевозят трамваи города с десятимиллионным населением, в котором каждый третий житель пользуется трамваем по два раза в день?

Предположим, что на планете Земля n городов, в которых есть трамваи. Любители статистики подсчитали для каждого из этих городов, сколько человек перевезено трамваями этого города за последний год. Из этих данных была составлена таблица, в которой города были отсортированы по алфавиту. Позже выяснилось, что для статистики названия городов несущественны, и тогда их просто заменили числами от 1 до n. Поисковая система, работающая с этими данными, должна уметь быстро отвечать на вопрос, есть ли среди городов с номерами от l до r такой, что за год трамваи этого города перевезли ровно x человек. Вам предстоит реализовать этот модуль системы.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n, $0 < n < 70\,000$. В следующей строке приведены статистические данные в виде списка целых чисел через пробел, i-е число в этом списке — количество человек, перевезенных за год трамваями i-го города. Все числа в списке положительны и не превосходят $10^9 - 1$. В третьей строке дано количество запросов q, $0 < q < 70\,000$. В следующих q строках перечислены запросы. Каждый запрос — это тройка целых чисел l, r и x, записанных через пробел ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$, $0 < x < 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите строку длины q, в которой i-й символ равен `1`, если ответ на i-й запрос утвердителен, и `0` в противном случае.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 123 666 314 666 434 5 1 5 314 1 5 578 2 4 666 4 4 713 1 1 123	10101

Задача Q. Уравнение

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

Мальчик Егор очень любит использовать бинарный поиск где попало, поэтому сейчас он бьется над решением очередной задачи. А именно дано уравнение $\cos x = ax$. Помогите Егору решить эту задачу.

Формат входных данных

Вам дано вещественное неотрицательное число a, не превышающее 1 000, с точностью до четырех знаков после запятой.

Формат выходных данных

Выведите искомый ответ — положительное число x, при котором выражение $\cos x - ax$ по абсолютному значению не превышает 0.000001.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
0.5	1.029866529322258827537812930 77