

Задача А. 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 ($1 \leq n, k \leq 10^5$).

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 | NO |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | NO |
| -2 0 4 9 12 | YES |
| | YES |
| | NO |

Задача В. 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 ($1 \leq n, k \leq 10^5$). 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 |
| 1 3 5 7 9 | 3 |
| 2 4 8 1 6 | 7 |
| | 1 |
| | 5 |

Задача С. 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 ($1 \leq n \leq 10^5$) — 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 $1 \leq C \leq 10^{10}$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — искомый x .

Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|------------------------|
| 2.0000000000 | 1.00000000000000000000 |
| 18.0000000000 | 4.00000000000000000000 |

Задача Е. 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: $-1000 \leq a, b, c, d \leq 1000$.

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 ($1 \leq n \leq 10^4$) отрезков провода длиной l_1, l_2, \dots, l_n ($100 \leq l_i \leq 10^7$) сантиметров. Требуется с помощью разрезания получить из них k ($1 \leq k \leq 10^4$) 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 ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^8, 1 \leq x, y \leq 10$).

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 Н. 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 ($2 < n \leq 10000$) — 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.

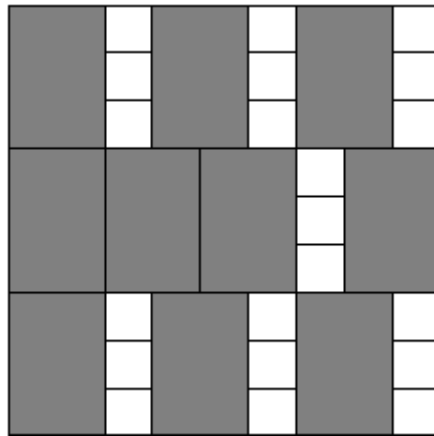
Пример

| 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 ($1 \leq w, h, n \leq 10^9$).

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 ($0 \leq M \leq 15000, 1 \leq N \leq 1000$). Следующие N строк содержат по три целых числа — T_i , Z_i и Y_i соответственно ($1 \leq T_i, Y_i \leq 100, 1 \leq Z_i \leq 1000$).

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 К. 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 заданному 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 ($1 \leq n, a, b, w, h \leq 10^{18}$). 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. Квадраты и кубы

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

В лаборатории теории чисел одного университета изучают связь между распределением квадратов и кубов натуральных чисел.

Пусть задано целое неотрицательное число k . Рассмотрим множество натуральных чисел от a до b , включительно. Будем называть k -плотностью этого множества количество пар натуральных чисел x и y , таких, что $a \leq x^2 \leq b, a \leq y^3 \leq b$, причем $|x^2 - y^3| \leq k$.

Например, 2-плотность множества натуральных чисел от 1 до 30 равна 3, так как подходят следующие пары:

1. $x = 1, y = 1, |x^2 - y^3| = |1 - 1| = 0$;
2. $x = 3, y = 2, |x^2 - y^3| = |9 - 8| = 1$;
3. $x = 5, y = 3, |x^2 - y^3| = |25 - 27| = 2$.

Требуется написать программу, которая по заданным натуральным числам a и b , а также целому неотрицательному числу k , определяет k -плотность множества натуральных чисел от a до b , включительно.

Формат входных данных

Входные данные содержат три строки.

Первая строка содержит натуральное число a , вторая строка содержит натуральное число b , третья строка содержит целое неотрицательное число k ($1 \leq a \leq b \leq 10^{18}, 0 \leq k \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать одно целое число: искомую k -плотность множества натуральных чисел от a до b включительно.

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 1 30 2 | 3 |

Задача М. Проще простого

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

Что может быть проще простого числа? Кажалось бы, объяснить, что такое простое число, можно даже человеку, совершенно далёкому от математики: целое число называется простым, если оно не меньше двух и не делится ни на какое целое положительное число, кроме единицы и самого себя. Это определение будет понятно даже третьекласснику, только-только познакомившемуся с делением. Что может быть проще? Но, как часто случается в математике, за кажущейся простотой определения скрывается очень глубокая теория с множеством нетривиальных фактов, многие из которых остаются недоказанными и по сей день.

Прочитав популярную книгу Д. Дербишира «Простая одержимость», Леопольд узнал следующий занятный факт. Оказывается, существует Теорема о распределении простых чисел, гласящая, что количество простых чисел, не превышающих N , можно очень точно оценить как $\frac{N}{\ln N}$. Например, начиная с $N > 5000$, эта формула даёт ошибку, не более чем в 15% от реального значения. Более того, с ростом N относительная погрешность такой оценки падает, стремясь к нулю.

Леопольд крайне заинтересовался простыми числами и связанной с ними теорией. Он решил выдвинуть какую-нибудь не менее важную и серьёзную гипотезу, а потом доказать её, и назвать полученный факт теоремой Леопольда. Для этого ему нужна помощь в отыскании закономерностей, описывающих простые числа. Он просит вас написать для него программу, которая ищет для него Q отрезков, i -й из которых состоит из L_i последовательных натуральных чисел и содержит определённое количество K_i простых чисел. Для простоты анализа он просит вас ограничиться в поисках первыми десятью миллионами чисел. Помогите ему, и, возможно, вам с ним удастся оставить след в истории!

Формат входных данных

В первой строке задано целое число Q ($1 \leq Q \leq 100000$) — количество отрезков, которые требуются Леопольду.

В каждой из последующих Q строк задано по два целых числа L и K ($7000 \leq K \leq L \leq 100000$). Обратите внимание, подобные ограничения даны не случайно: Леопольд знает, что нередко закономерности начинают проявляться только при больших значениях.

Формат выходных данных

На каждый запрос Леопольда выведите в отдельной строке начальное и конечное число требуемого отрезка, либо -1 , если его не существует среди первых десяти миллионов чисел. Если требуемых отрезков несколько, выведите любой.

Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 3 | -1 |
| 8000 8000 | 3673 83672 |
| 80000 7654 | 1482827 1582826 |
| 100000 7000 | |