

Задача А. Валя и письмо

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Валя устала от социальных сетей и решила написать своей подруге Саше письмо на прямоугольном листе бумаге. Длины сторон листа равны n и m сантиметрам. Потом она нашла конверт прямоугольной формы, длины сторон которого равны h и w сантиметрам.

К сожалению, письмо может не помещаться в конверт, в этом случае Вале придется несколько раз сложить письмо. За одно действие Валя может сложить письмо пополам по вертикали или по горизонтали.

После того, как Валя, при необходимости, несколько раз сложит письмо пополам, она планирует положить его в конверт. Валя — очень аккуратная девочка, она всегда кладёт письмо в конверт таким образом, чтобы его стороны были параллельны сторонам конверта. Письмо помещается в конверт, если длины его стороны не больше длин соответствующих сторон конверта. Прежде чем положить письмо в конверт, Валя может повернуть его на 90 градусов. Например, если длины сторон письма равны 10 и 20 сантиметрам, а длины сторон конверта равны 20 и 10 сантиметрам, Вале не нужно сгибать письмо, она может повернуть его на 90 градусов и положить в конверт.

Валя не хочет, чтобы письмо получилось очень мятым, поэтому она хочет сложить письмо пополам минимальное число раз. Помогите ей выяснить, какое минимальное число раз ей придется сложить письмо перед тем, как она сможет положить его в конверт.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит четыре целых числа n , m , h и w — длины сторон письма и конверта, соответственно ($1 \leq n, m, h, w \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — какое минимальное число раз Вале придётся сложить письмо, чтобы она могла положить его в конверт.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 20 20 10	0
3 3 2 2	2

Задача В. Экскурсия

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Группа из n человек решила поехать на экскурсию. В процессе экскурсии можно заехать в некоторые из m городов.

Экскурсовод попросила каждого человека высказать свои пожелания по поводу посещения городов. Каждый человек может про какие-то города заявить, что он хочет их непременно посетить, а про какие-то — что точно не хочет.

Группа всегда путешествует вместе. Если группа заезжает в город, то все люди, заявившие, что точно не хотят его посетить, расстраиваются. Если группа не заезжает в город, то расстраиваются все люди, которые заявили, что хотят его непременно посетить.

Экскурсовод понимает, что удовлетворить все пожелания не всегда можно. Она хочет составить план, чтобы каждый человек расстроился не более одного раза.

Помогите экскурсоводу справиться с этой нелегкой задачей и составьте план посещения городов или выясните, что это невозможно.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся три целых числа n , m , k — количество человек, количество городов и количество пожеланий ($1 \leq n, m, k \leq 100\,000$).

В каждой из последующих k строк содержатся по два целых числа a и b , обозначающих пожелания ($1 \leq a \leq n, 1 \leq |b| \leq m$). Если $b > 0$, то человек под номером a хочет посетить город под номером b . Если же $b < 0$, то человек под номером a не хочет посетить город под номером $-b$. Каждое пожелание указано во вводе не более одного раза, ни для кого из участников нет одновременно пожелания посетить и не посещать один и тот же город.

Формат выходных данных

Если решения не существует, то выведите -1 .

Иначе, в первой строке выходных данных выведите единственное целое число k — количество городов, которые войдут в план.

Во второй строке выведите k целых чисел — номера городов, которые следует посетить. Номера городов можно выводить в любом порядке.

Если существует несколько возможных ответов, можно вывести любой из них. Обратите внимание, что не требуется искать максимальное или минимальное k , можно вывести любой корректный ответ.

Примеры

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

Задача С. Как проиграть контест

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Гена — гений спортивного программирования. Он может решить любую задачу, поэтому еще ни разу не проигрывал контесты. Сегодня Гена решил специально плохо написать контест, потому что ему надоело всегда занимать первое место.

Но Гена не может просто не сдавать задачи на контесте, так как это могут назвать неспортивным поведением. Поэтому он решил выбрать неудачную стратегию решения задач, а именно, он хочет сдавать задачи таким образом, чтобы набрать как можно меньше баллов.

Контест состоит из n задач, пронумерованных от 1 до n . За решение задачи i участник получает p_i баллов. Гена прочитал все задачи и для каждой сразу придумал решение. Также для каждой задачи он оценил время, которое потребуется ему для написания решения для этой задачи: на задачу i Гене потребуется t_i минут. Осталось выбрать порядок, в котором он будет писать решения. Посмотрев на часы, Гена понял, что до конца контеста осталось T минут.

Гена планирует действовать следующим образом. Он выбирает одну из ранее не решенных задач и пишет её решение за соответствующее время. Гена никогда не выбирает задачу, которую он не сможет написать до конца контеста. После написания решения он сразу отправляет задачу на проверку и получает за нее p_i баллов. На отправку и проверку решения время не тратится. После этого он переходит к другой задаче. Как только Гена понимает, что он не успеет написать ни одну из оставшихся задач до конца контеста, он перестает писать решения.

Теперь Гена хочет выбрать такой порядок написания задач, который минимизирует его суммарный балл за контест. Помогите Гене определить, какой минимальный возможный суммарный балл он сможет набрать, действуя описанным образом.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два числа n и T — количество задач и время до конца контеста в минутах ($1 \leq n, T \leq 2000$).

Следующие n строк описывают задачи, i -я строка содержит два числа t_i, p_i — время, необходимое Гене для написания решения для этой задачи, и количество баллов, которое получает участник за решение этой задачи ($1 \leq t_i \leq 2000, 1 \leq p_i \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество баллов, которое Гена может получить на контесте.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 9 4 2 4 5 3 4 2 10	7
1 1 2 1	0

Задача D. Железные дороги Берляндии

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Правительство Берляндии решило построить в стране систему скоростных железных дорог. В Берляндии n городов, пронумерованных натуральными числами от 1 до n . Планируется соединить скоростными железными дорогами некоторые пары городов. По каждой из дорог можно будет перемещаться в обоих направлениях между городами, которые она соединит.

За скоростными железными дорогами будущее, поэтому необходимо, чтобы, используя железные дороги, из любого города можно было добраться до любого другого. В целях экономии средств было решено построить минимальное число дорог, необходимое для выполнения этого условия.

Правительство i -го города готово обслуживать ровно d_i поездов, которые будут ходить в другие города. Поэтому количество железных дорог, выходящих из i -го города, должно быть равно d_i . К счастью, оказалось, что $d_1 + d_2 + \dots + d_n = 2n - 2$.

Правительство хочет, чтобы жители могли перемещаться между городами с как можно меньшим числом пересадок. Необходимо составить такой план системы железных дорог, чтобы максимальное число пересадок, которое необходимо сделать, чтобы добраться из одного города в другой, было как можно меньше.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число n — количество городов в Берляндии ($2 \leq n \leq 200\,000$). В следующей строке находится n целых чисел d_1, d_2, \dots, d_n ($1 \leq d_i < n$). Количество городов, соединённых с i -м железной дорогой, должно совпадать с d_i для любого города i . Гарантируется, что $d_1 + d_2 + \dots + d_n = 2n - 2$.

Формат выходных данных

Требуется вывести $n - 1$ строк — описание железных дорог в оптимальном плане. Каждая строка должна содержать два целых числа s_i и f_i — номера городов, которые нужно соединить железной дорогой. Должны выполняться условия $1 \leq s_i, f_i \leq n$, $s_i \neq f_i$.

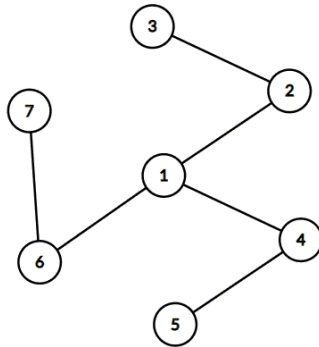
Количество городов, соединённых с i -м городом железной дорогой, должно совпадать с d_i для любого города i . Максимальное число пересадок, которое требуется, чтобы добраться из одного города в другой, должно быть как можно меньше. Если возможных оптимальных планов строительства железных дорог несколько, можно вывести любой из них. Гарантируется, что существует план, удовлетворяющий всем условиям.

Примеры

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

Пояснение

В первом тесте ответом является такой план:



Можно заметить, что из любого города можно добраться до любого другого, используя железные дороги. Также каждый город соединен железной дорогой с нужным количеством городов. Например, город 1 соединен с тремя городами: 2, 4 и 6 ($d_1 = 3$).

Максимальное число пересадок, которое требуется сделать, чтобы доехать из одного города в другой, достигается, например, для городов 3 и 5, для этого нужно использовать 3 пересадки. Сначала надо доехать из города 3 в город 2, потом из города 2 в город 1, потом из города 1 в город 4 и, наконец, из города 4 в город 5. Построить план, в котором максимальное число пересадок меньше, невозможно.

Задача Е. Сложные задачи

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Вчера Тоша впервые пришёл на олимпиаду по программированию, и от сложности задач ему захотелось кричать. Однако шуметь на конкурсе нельзя, так что Тоша кричал на бумаге. А именно, в процессе решения задачи он время от времени писал в черновике буквы «А». Чем сложнее задача — тем больше букв «А» написал Тоша в процессе её решения.

На следующий день Тоша захотел похвастаться перед одноклассниками, что решал олимпиаду, на которой было ооочень много задач. Но посмотреть, сколько их было, не удалось — вместо условий Тоша взял с конкурса черновика.

К счастью, все остальные записи, кроме букв «А», которые он писал, ужасаясь сложности задач, Тоша сделал строчными буквами. Также Тоша помнит, что все задачи были разной ненулевой сложности, значит в процессе решения разных задач он написал в черновике различное число букв «А». При этом между буквами «А», написанными во время решения одной задачи, он мог сделать другие записи строчными буквами.

Помогите Тоше по его записям в черновике понять, какое максимальное число задач могло быть на конкурсе.

Формат входных данных

В первой и единственной строке ввода содержится непустая строка s — запись в Тошином черновике. Длина строки не превышает 10^6 . Строка состоит из строчных латинских букв и заглавных латинских букв «А» и содержит хотя бы одну заглавную «А».

Формат выходных данных

Выведите целое число — максимальное число задач, которое могло быть на конкурсе.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
dfsAAfftaAbcdAAtoashaAtoAApA	3

Задача F. Гонка роботов

Ограничение по времени: 1 секунда
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Сегодня в Берляндии состоится ежегодная гонка роботов. Иван — один из ее участников. Перед стартом он решил узнать, как выглядит поле, на котором будут соревноваться роботы.

Поле для гонки представляет собой прямоугольник $n \times m$, разделенный на nm единичных клеток. Строки прямоугольника пронумерованы от 1 до n , а столбцы — от 1 до m . Будем обозначать клетку, расположенную на пересечении i -й строки и j -го столбца, как (i, j) . Между каждой парой соседних клеток на поле может стоять барьер.

В гонке принимает участие n роботов. Изначально они располагаются в клетках первого столбца: $(1, 1), (2, 1), \dots, (n, 1)$. Финишем является клетка (n, m) . Когда гонка начинается, каждый робот начинает двигаться в направлении финиша. Из клетки (i, j) робот может переместиться либо в клетку $(i + 1, j)$, либо в клетку $(i, j + 1)$. Если между клеткой, в которой находится робот, и клеткой, куда он перемещается, нет барьера, робот перемещается в соседнюю клетку мгновенно. Если же между клетками есть барьер, робот тратит одну секунду на перемещение между ними.

Каждый робот заранее знает, где на поле расположены барьеры, и движется к финишной клетке по пути, время прохождения которого минимально. Роботы очень малы в размерах, поэтому несколько роботов могут находиться в одной клетке одновременно, не мешая друг другу. Назовем поле для соревнований *справедливым*, если минимальное время, необходимое для того, чтобы добраться до финиша из стартовой позиции, для всех роботов одинаково.

Иван успел окинуть взглядом поле для соревнований и запомнил некоторую информацию про него. А именно, про некоторые пары соседних клеток он точно знает, есть ли между ними барьер. Также он уверен, что поле для соревнований является справедливым. Ивану стало интересно, сколько всего существует полей, удовлетворяющих этим условиям. Так как ответ может быть очень большим, Ивана интересует лишь его остаток от деления на 998244353.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m — размеры поля для соревнований ($1 \leq n \leq 5, 1 \leq m \leq 15$). Вторая строка содержит единственное число k — количество пар клеток, про которые Иван знает, есть ли между ними барьер ($0 \leq k \leq 2nm - n - m$).

Каждая из следующих k строк содержит пять целых чисел r_1, c_1, r_2, c_2 и w ($1 \leq r_1 \leq r_2 \leq n, 1 \leq c_1 \leq c_2 \leq m, 0 \leq w \leq 1$). Если $w = 0$, то между клетками (r_1, c_1) и (r_2, c_2) нет барьера. Если $w = 1$, то между клетками есть барьер. Гарантируется, что клетки (r_1, c_1) и (r_2, c_2) являются соседними. Гарантируется, что никакая пара соседних клеток не будет упомянута во вводе дважды.

Формат выходных данных

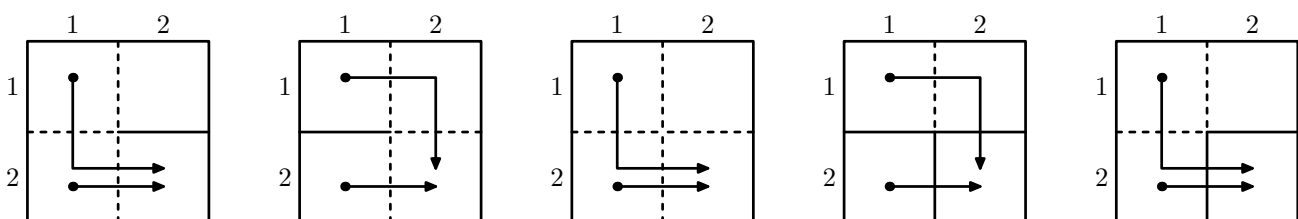
Выведите единственное число — остаток от деления на 998244353 количества справедливых полей, которые удовлетворяют всем условиям Ивана.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 1 1 1 2 0	5

Пояснение

Тест из примера, сплошные линии обозначают барьер, а пунктирные — его отсутствие.



Задача G. Гибкие отрезки

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Великий математик Владимир Германович, изучая натуральные числа в поисках очередных закономерностей, наткнулся на следующее свойство отрезка натуральных чисел.

Владимир Германович называет отрезок целых положительных чисел $l, l + 1, \dots, r$ *гибким*, если каждое число на этом отрезке можно изменить ровно на один таким образом, что произведение чисел отрезка не поменяется. Иными словами, существует такая последовательность a_l, a_{l+1}, \dots, a_r , что:

- $a_k = k \pm 1$
- $l \cdot (l + 1) \cdot \dots \cdot r = a_l \cdot a_{l+1} \cdot \dots \cdot a_r$

Теперь Владимиру Германовичу интересно, любой ли длины он может построить гибкий отрезок. По заданному числу n найдите гибкий отрезок, состоящий из n последовательных целых положительных чисел, или сообщите, что такого нет.

Формат входных данных

В единственной строке задано число n ($1 \leq n \leq 10\,000$) — длина требуемого отрезка.

Формат выходных данных

В первой строке выведите «YES» (без кавычек), если существует гибкий отрезок, состоящий из n натуральных чисел, иначе выведите «NO» (без кавычек).

Если такой отрезок существует, то во второй и третьей строках должна содержаться информация об этом отрезке.

Во второй строке должно содержаться единственное число l ($1 \leq l \leq 1\,000\,000$) — первый элемент отрезка. Гарантируется, что если существует гибкий отрезок длины n , то существует гибкий отрезок $[l; r]$ длины n такой, что $1 \leq l \leq 1\,000\,000$.

В третьей строке должна содержаться строка длины n без пробелов, состоящая из символов «+» и «-», $(k - l + 1)$ -й символ строки должен быть равен «-», если $a_k = k - 1$, либо «+», если $a_k = k + 1$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	NO
4	YES 2 -+++

Пояснение

Во втором примере $n = 4$, $l = 2$, $r = l + n - 1 = 5$. В ответе $a_2 = 2 - 1 = 1$, $a_3 = 3 + 1 = 4$, $a_4 = 4 + 1 = 5$, $a_5 = 5 + 1 = 6$. Произведение чисел от l до r равно $2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$, а произведение чисел a_k равно $a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 = 1 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 120$. Таким образом, отрезок $[2; 5]$ является гибким.

Задача Н. Секретный шифр

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Богдан очень любит фильмы про приключения, тайны и сокровища. Он попросил своего друга Антона придумать секретный шифр, чтобы затем разгадать его.

Антон решил, что роль секретного шифра будет исполнять целое неотрицательное число без ведущих нулей, обладающее следующим свойством. Если выписать любые три подряд идущие цифры в нём, то число, составленное из этих цифр, должно делиться на три.

Антон записал шифр на бумаге, а затем разрезал на кусочки. На каждом кусочке оказалось по одной цифре. Затем Антон добавил лишние кусочки, на которых тоже написано по одной цифре. Все эти кусочки он перемешал и отдал Богдану.

Антон утверждает, что секретный шифр — самое большое число, которое можно составить из этих цифр, удовлетворяющее описанному свойству. Богдан не может восстановить это число и просит вас помочь.

Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится 10 целых чисел c_0, \dots, c_9 , где c_i — количество цифр i , которые Антон отдал Богдану ($0 \leq c_i \leq 100\,000$). Сумма c_i положительна и не превосходит 100 000.

Формат выходных данных

Выведите максимальное число, которое можно составить из заданных цифр, чтобы каждое число, составленное из трёх его последовательных цифр делилось на три. Использовать все цифры не обязательно. Обратите внимание, что любое однозначное или двузначное число подходит под условие, потому что в нем нет трех идущих подряд цифр. Число не должно содержать лишних ведущих нулей: первая цифра может быть нулём, только если число равно 0, в этом случае она должна быть единственной.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 3 0 0 0 0 0 0	21021
1 1 1 1 1 1 1 1 1	9876543210

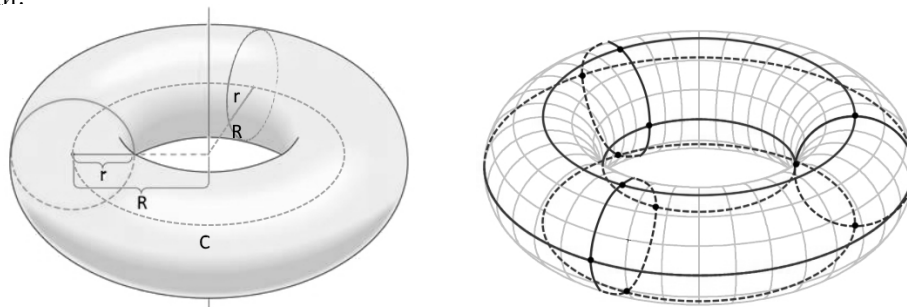
Задача I. Путешествие по тору

Ограничение по времени: 1 секунда
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Тор — геометрическое тело, которое устроено следующим образом. Рассмотрим окружность C с радиусом R в трехмерном пространстве. Тор — это множество точек, находящихся на расстоянии ровно r от C . Будем называть C *центральной окружностью* тора, прямую, перпендикулярную плоскости, в которой лежит C , и проходящую через её центр — *осью* тора, R и r — его *большим* и *малым* радиусами, соответственно. Окружности, лежащие на торе, с центром на его оси, называются *большими* окружностями, а окружности с радиусом r , обхватывающие тор, называются *малыми* окружностями.

Юный путешественник Сеня живет на планете, которая имеет форму тора с большим радиусом R и малым радиусом r . На планете организована регулярная сеть дорог: n малых дорог, равноудаленных друг от друга, вдоль малых окружностей, и 4 большие дороги вдоль больших окружностей: внешняя, максимально удаленная от оси, внутренняя, минимально удаленная от оси, и северная и южная, равные центральной окружности на противоположных сторонах тора.

Каждая из малых дорог принадлежит одной стране, таким образом, на сениной планете n стран. В каждой стране ровно 4 города, расположенных на пересечении малой дороги этой страны с большими дорогами.



На левом рисунке проиллюстрировано определение тора и указаны его радиусы. На правом рисунке выделены 4 большие дороги и $n = 3$ малые дороги, на их пересечениях находятся города.

Сеня хочет стать Великим Путешественником, а для этого он хочет за одно путешествие проехать по каждой стране в порядке их следования на торе. Сеня считает, что он проехал по стране, если он проехал хотя бы один участок малой дороги между городами этой страны. Перемещаться по поверхности планеты можно только по дорогам.

Помогите Сене узнать, какое расстояние ему придется проехать, чтобы стать Великим Путешественником. Сеня начинает своё путешествие в одном из городов, лежащем на внутренней дороге.

Формат входных данных

В первой строке заданы три натуральных числа: r , R — малый и большой радиусы тора, и n — число стран ($1 \leq r < R \leq 10^9$; $1 \leq n \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — минимальное расстояние, которое Сене придется проехать. Ваш ответ должен иметь абсолютную или относительную погрешность не больше 10^{-9} .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 1	1.570796327
1 3 4	18.849555922

Пояснение

Во втором примере обозначим за i_k, s_k, n_k, o_k города k -й страны на внутренней, южной, северной и внешней дорогах, соответственно. Тогда оптимальный путь Сени может выглядеть так: $i_1 \rightarrow s_1 \rightarrow s_2 \rightarrow i_2 \rightarrow i_3 \rightarrow n_3 \rightarrow i_3 \rightarrow i_4 \rightarrow s_4$. Суммарно пройдено $\frac{5}{4}$ размера страны и еще два отрезка внутренней и один — южной дороги, то есть $\frac{5}{4} \cdot 2\pi \cdot 1 + 2 \cdot \frac{2\pi \cdot 2}{4} + \frac{2\pi \cdot 3}{4} = 6\pi \approx 18.849555922$.

Задача J. Новая прогулка Амальтеи

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Когда она была ещё княжной в небольшом шахматном замке, Амальтея каждый день гуляла по золотому церемониальному залу. Пол церемониального зала представлял собой клетчатую плоскость, разделенную на единичные квадраты. Маршрут Амальтеи был одинаковый каждый день: она вставала на определённую клетку, делала определённые переходы с текущей клетки на соседнюю по стороне и в конце возвращалась на клетку, с которой начала. Поскольку в детстве Амальтее ничего не запрещали, она могла посещать одну и ту же клетку несколько раз.

За много лет таких прогулок золото на клетках, посещаемых Амальтеей, стёрлось и стало выглядеть блёклым. Этот узор Амальтея запомнила на всю жизнь.

Теперь, став графиней в большом шахматном дворце, она решила в память о детстве выложить серебряными плитками в золотом церемониальном зале тот же самый узор.

Дворцовый скульптор, чтобы порадовать госпожу, выложил серебром тот самый узор, но увеличенный в два раза: каждой блёклой клетке из воспоминаний детства теперь соответствует квадрат 2×2 из серебряных клеток. Для каждой клетки (x, y) из этого набора он выложил серебром клетки $(2x, 2y)$, $(2x, 2y + 1)$, $(2x + 1, 2y)$ и $(2x + 1, 2y + 1)$.

Скульптора уже казнили, но теперь Амальтея хочет научиться обходить новый серебряный набор клеток. Она снова будет ходить из клетки только на соседнюю по стороне, снова должна в конце вернуться на клетку, из которой начала, но теперь, поскольку дворцовый этикет требует соблюдения строгих правил, она не имеет права посещать одну и ту же клетку дважды, за исключением последнего шага на начальную клетку.

Чтобы избежать казни дворцового математика, постройте корректный маршрут для Амальтеи.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n — количество блёклых клеток в узоре из детства ($1 \leq n \leq 30\,000$).

Каждая из последующих n строк содержит два целых числа x_i, y_i — координаты блёклой клетки ($0 \leq x_i, y_i \leq 1000$).

Гарантируется, что никакая клетка не повторяется, и что область из этих клеток является связанной по стороне.

Формат выходных данных

Выведите $4n$ строк, в каждой из них выведите координаты очередной клетки маршрута Амальтеи во дворце. Каждые две соседние клетки, а также первая и последняя в выведенном маршруте должны быть соседними по стороне. В маршрут должны войти все серебряные клетки.

Пример

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

Задача К. Формула 42

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Для проведения гран-при Флатландии планируется построить новую трассу Формулы 42. Был приглашен известный проектировщик трасс Герман Килькин, и он сделал чертежи трассы. Однако после начала строительства выяснилось, что с проектом есть небольшая проблема.

Трасса Формулы 42 представляет собой территорию, ограниченную с двух сторон барьерами. Каждый барьер представляет собой замкнутую ломаную, которая является границей выпуклого многоугольника. Внутренний барьер находится полностью внутри внешнего и не имеет с ним общих точек. Болид Формулы 42 представляет собой круг. Радиус круга не регламентирован, и считается, что соревнования получатся тем зрелищнее, чем больше радиус болида.

Проблема в проекте трассы заключается в том, что Герман изобразил на чертеже отдельно форму внешнего барьера и отдельно — форму внутреннего. При этом их взаимное расположение не указано. Теперь строители трассы могут выбрать произвольное взаимное расположение барьеров. Они хотят расположить барьеры таким образом, чтобы гонка получилась максимально зрелищной. Каждый из барьеров можно перемещать параллельным переносом, но нельзя поворачивать, отражать или другим образом изменять.

Требуется выбрать такое взаимное расположение барьеров, чтобы получившуюся трассу можно было использовать для гонки с максимальным размером гоночного болида. Трассу можно использовать с болидом радиуса r , если болид такого радиуса, находясь на трассе, может совершить полный круг вокруг внутреннего барьера. В процессе движения никакая точка болида не должна оказываться строго внутри внутреннего барьера или строго снаружи от внешнего барьера. Касания барьеров разрешены. Формально: для точки P внутри замкнутого барьера существует такая непрерывная замкнутая кривая, что точка P лежит внутри этой кривой, и для любой точки этой кривой круг с радиусом r с центром в этой точке лежит внутри внешнего барьера и снаружи от внутреннего барьера, касания разрешаются.

Помогите разобраться с планом Германа и понять, для какого максимального радиуса гоночного болида возможно построить гоночную трассу в соответствии с имеющимися чертежами внешнего и внутреннего барьеров.

Формат входных данных

Входные данные содержат описание двух многоугольников, границы которых задают формы внешнего и внутреннего барьеров, соответственно.

В первой строке находится целое число n — количество вершин в первом многоугольнике ($3 \leq n \leq 100$). В следующих n строках даны по два целых числа x_i и y_i — координаты вершин первого многоугольника ($0 \leq x_i, y_i \leq 1\,000$).

В следующей строке находится целое число m — количество вершин во втором многоугольнике ($3 \leq m \leq 100$). В следующих m строках даны по два целых числа x'_i и y'_i — координаты вершин второго многоугольника ($0 \leq x'_i, y'_i \leq 1\,000$).

Вершины каждого многоугольника заданы в порядке обхода против часовой стрелки. Многоугольники являются выпуклыми, никакие три вершины одного многоугольника не лежат на одной прямой. Гарантируется, что можно осуществить параллельный перенос многоугольников таким образом, что второй окажется строго внутри первого, и их границы не будут иметь общих точек.

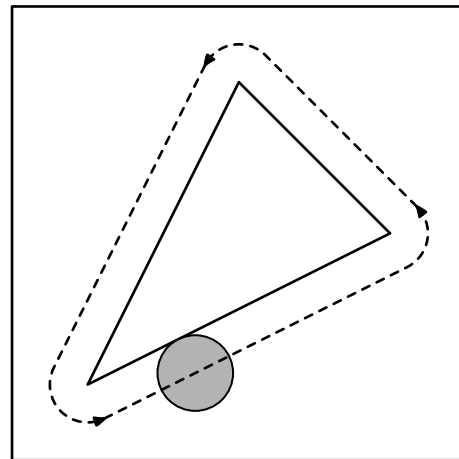
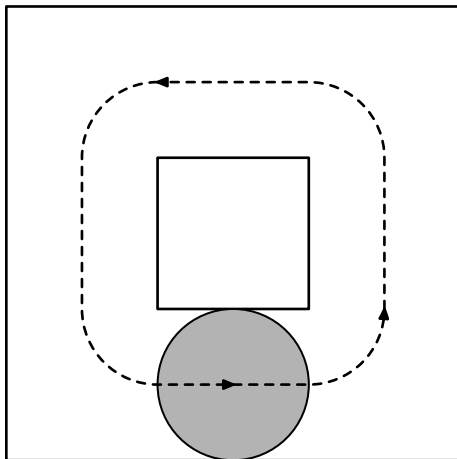
Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальный радиус болида. Ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превышает 10^{-6} .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 0 3 0 3 3 0 3 4 0 0 1 0 1 1 0 1	0.5
4 0 0 3 0 3 3 0 3 3 0 0 2 1 1 2	0.25

Пояснение



Задача L. Сколько тестов

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

При подготовке олимпиады жюри готовит тесты для задачи. Если в задаче n тестов, они нумеруются от 1 до n .

Удобно, чтобы файлы с тестами располагались в папке подряд, от номера 1 до номера n . Однако поскольку файлы в файловом менеджере сортируются по возрастанию имен файлов как строк, если имя файла просто совпадает с номером теста, то правильный порядок файлов нарушается, например, файл «10» идет до файла «2».

Чтобы побороться с этой проблемой, имена файлов дополняют ведущими нулями. Жюри использует минимальное количество ведущих нулей, чтобы имена всех файлов имели одинаковую длину. Например, если в задаче 10 тестов, файлы с ними будут называться «01», «02», «03», «04», «05», «06», «07», «08», «09» и «10».

Андрей — опытный автор задач и всегда использует описанный способ выбора имён для файлов в тестах. Недавно он нашел на своём старом диске файлы с тестами от древней задачи. К сожалению, диск повреждён, и не все файлы сохранились. Помогите Андрею по именам сохранившихся файлов понять, какое минимальное и максимальное число тестов могло быть у этой задачи.

Формат входных данных

Первая строка ввода содержит число k — количество сохранившихся файлов ($1 \leq k \leq 1000$). Следующие k строк содержат имена файлов. Все эти строки непусты, имеют равную длину, не превышающую 9, различны, и состоят только из цифр. Никакая строка не состоит только из 0.

Формат выходных данных

Выведите два числа: минимальное и максимальное количество тестов, которое могло быть у задачи.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	10
05	99
10	
08	