Примечание 1. Нормальное уравнение прямой в задачах — это уравнение вида $Ax + By + C = 0$.

Примечание 2. Если не указано обратного, то все числа во входных файлах — целые.

Distance. Расстояние от точки до отрезка

Имя входного файла: `distance.in`
Имя выходного файла: `distance.out`

Формат входного файла

Шесть чисел –— координаты точки и координаты концов отрезка.

Формат выходного файла

Одно число –— расстояние от точки до отрезка.

Пример

distance.in	distance.out
0 4 2 3 2 5	2.0

Circle. Окружность и прямая

Имя входного файла: `circle.in`
Имя выходного файла: `circle.out`

Формат входного файла

Шесть чисел –— координаты центра и радиус окружности и коэффициенты A, B и C нормального уравнения прямой.

Формат выходного файла

В первой строке одно число K, равное количеству точек пересечения прямой с окружностью. Далее в K строках координаты самих точек.

Пример

circle.in	circle.out
1 1 1 1 -1 0	2 1.70711 1.70711 0.29289 0.29289

Circles. Две окружности

Имя входного файла: `circles.in`
Имя выходного файла: `circles.out`

Формат входного файла

Шесть чисел — координаты центра и радиус первой окружности, координаты центра и радиус второй окружности.

Формат выходного файла

В случае если количество общих точек окружностей конечно, в первой строке вывести одно число k, равное этому количеству, далее в k строках координаты самих точек. Если указанных точек бесконечно много, выведите единственное число “3”.

Пример

circles.in	circles.out
2 3 1 3 2 1	2 3.0 3.0 2.0 2.0

Tangent. Касательная к окружности

Имя входного файла: `tangent.in`
Имя выходного файла: `tangent.out`

Формат входного файла

Пять чисел –— координаты центра и радиус окружности, координаты точки.

Формат выходного файла

В первой строке одно число k, равное количеству точек пересечения касательных к окружности из заданной точки с самой окружностью. Далее в k строках координаты самих точек.

Пример

tangent.in	tangent.out
1 1 1 2 2	2 1 2 2 1

Bisector. Биссектриса

Имя входного файла: `bisector.in`
Имя выходного файла: `bisector.out`

Формат входного файла

Шесть чисел — координаты точек O, A и B.

Формат выходного файла

Три числа — коэффициенты A, B и C нормального уравнения биссектрисы угла $\angle AOB$.

Пример

bisector.in	bisector.out
1 1 1 0 0 1	-1.0 1.0 0.0

Convex. Выпуклая оболочка

Имя входного файла: `convex.in`
Имя выходного файла: `convex.out`

На плоскости даны n точек. Вам требуется построить выпуклую оболочку данного множества точек и вывести длину её периметра.

Формат входного файла

Первая строка содержит количество точек n ($1 \le n \le 20\,000$). Последующие строки содержат координаты точек.

Формат выходного файла

Выведите в выходной файл длину периметра выпуклой оболочки.

Пример

convex.in	convex.out
5 0 0 1 0 0 1 -1 0 0 -1	5.65685

Point. Точка в многоугольнике

Имя входного файла: `point.in`
Имя выходного файла: `point.out`

Формат входного файла

В первой строке три числа — N ($3 \le n \le 100000$) и координаты точки. Последующие строки содержат координаты углов многоугольника.

Формат выходного файла

Одна строка `YES`, если заданная точка содержится в приведённом многоугольнике или на его границе, `NO` в противном случае.

Пример

point.in	point.out
3 0 0 1 0 0 1 1 1	NO

Polygon. Выпуклый многоугольник

Имя входного файла: `polygon.in`
Имя выходного файла: `polygon.out`

Формат входного файла

В первой строке одно число n ($3 \le n \le 100\,000$). Далее в n строках по паре чисел — координаты очередной вершины простого многоугольника в порядке обхода по или против часовой стрелки.

Формат выходного файла

Одна строка `YES`, если приведённый многоугольник является выпуклым, и `NO` в противном случае.

Пример

polygon.in	polygon.out
3 1 0 0 1 1 1	YES

Area. Площадь многоугольника

Имя входного файла: `area.in`
Имя выходного файла: `area.out`

Формат входного файла

В первой строке одно число n ($3 \le n \le 100\,000$). Далее в n строках по паре чисел — координаты очередной вершины простого многоугольника в порядке обхода по или против часовой стрелки.

Формат выходного файла

Одно число — величина площади приведённого многоугольника.

Пример

area.in	area.out
3 1 0 0 1 1 1	0.5

Intersect. Пересечение отрезков

Имя входного файла: `intersect.in`
Имя выходного файла: `intersect.out`

Два отрезка $[A, B]$ и $[C, D]$ на плоскости заданы координатами своих концов — точек A, B, C, D: (X_a, Y_a), (X_b, Y_b), (X_c, Y_c), (X_d, Y_d).

Требуется найти пересечение этих отрезков и вывести:

- слово `Empty`, если эти отрезки не пересекаются;
- координаты точки пересечения, если пересечение состоит из единственной точки;
- координаты точек — начала и конца отрезка пересечения в лексикографическом порядке, если пересечение заданных отрезков — отрезок.

Формат входного файла

Четыре строки файла исходной информации содержат по два целых значения, по модулю не превосходящих 1000 — координаты концов точек A, B, C, D. Отрезки могут быть вырожденными.

Формат выходного файла

Числовые значения следует выводить с точностью шесть знаков после десятичной точки.

Пример

intersect.in	intersect.out
0 0 9 9 9 5 0 5	5.000000 5.000000
0 0 9 9 15 15 7 7	7.000000 7.000000 9.000000 9.000000
0 0 9 9 10 10 10 10	Empty

Windows. Окна

Имя входного файла: `windows.in`
Имя выходного файла: `windows.out`

На экране нарисовано n прямоугольных окон. Ваша задача — найти площадь области, покрытой всеми окнами.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целое число n ($1 \le n \le 30\,000$). Далее идут n строк по 4 целых числа x_1 y_1 x_2 y_2, где (x_1, y_1) — координаты левого верхнего угла окна, а (x_2, y_2) — правого нижнего. Все координаты по модулю не превосходят $5\,000$. Заметьте, что ось y на экране направлена вниз.

Формат выходного файла

В выходной файл выведите единственное целое число — площадь, покрытую всеми окнами.

Пример

windows.in	windows.out
2 0 0 3 2 1 1 4 4	2

Maxdist. Автопробегом — по бездорожью и разгильдяйству!

Имя входного файла: `maxdist.in`
Имя выходного файла: `maxdist.out`

…Судя по прекратившейся тряске, «Антилопа» выехала из границ Арбатовской области и въехала в соседнюю. Перед огромным щитом с изображением карты дорог области и надписью «Приветствуем участников автопробега» командор приказал остановиться. Карта дорог области представляла собой множество из $2 \le n \le 50\,000$ прямых (в обе стороны уходящих в бесконечность). Одна из них должна была быть закрашена красным — по этой дороге предстояло пройти автопробегу. Однако то ли в силу организационных неувязок, то ли в силу дефицита красной краски этого сделано не было.

— Итак, что мы имеем. Мы имеем карту, по которой будут выбирать путь участники автопробега. Это во-первых. Во-вторых, мы можем сами выбрать свой путь. А так как в силу одновременности наших мероприятий мы хотим быть подальше от основного автопробега, то предлагаю выбрать две дороги на максимальном расстоянии. Одну покрасить в красный цвет, а по второй поехать самим, — предложил великий комбинатор.

— А что такое расстояние между прямыми? — спросил Козлевич.

— Это минимум расстояния между всеми парами точек x из первой прямой, и y — из второй, — ответил Остап, помнивший это определение ещё со времён своего обучения в гимназии Илиади. Тем временем взгляд великого комбинатора скользил по огромной карте. Остап осознал, что без помощи бортового компьютера тут не справиться. Ваша задача — написать программу, которая по заданной карте находит искомые две дороги.

Формат входного файла

В первой строке задано число $2 \le n \le 50\,000$ дорог; далее в каждой из n следующих строк задаётся i-я дорога — парой различных точек с целыми координатами, по модулю не превосходящими 10^6, принадлежащих данной дороге. Дороги могут совпадать (таким образом Остап записал многополосные магистрали).

Формат выходного файла

В первой строке выведите наибольшее расстояние между двумя дорогами с точностью до шести знаков после десятичной точки. Во второй строке выведите номера двух различных дорог, для которых это расстояние достигается.

Пример

maxdist.in	maxdist.out
4 2 0 3 1 0 0 1 1 1 0 2 1 0 0 4 3	1.414214 1 2