

Geometry [9]

A. Полярный угол

2 секунды, 64 мегабайта

Вычислите полярный угол для заданных точек.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 100$) — количество тестов в файле. Далее каждый тест задаётся в отдельной строке в виде пары чисел x и y ($0 \leq |x|, |y| \leq 10^4$) разделённых пробелом — координаты точки.

Выходные данные

Для каждого теста в отдельной строке выведите число из полуинтервала $[0, 2\pi)$ — полярный угол соответствующей точки. Абсолютная либо относительная погрешность результатов не должна превышать 10^{-6} .

входные данные
2 1 2 -2 -1
выходные данные
1.107148717794e+000 3.605240262591e+000

B. Угол между векторами

2 секунды, 64 мегабайта

Определите наименьший неориентированный угол между парой векторов.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 1000$) — количество тестов в файле. Далее каждый тест задаётся в отдельной строке в виде пар координат трёх точек $P_0 = (x_0, y_0)$, $P_1 = (x_1, y_1)$ и $P_2 = (x_2, y_2)$ ($0 \leq |x_i|, |y_i| \leq 10^4$) разделённых пробелом.

Выходные данные

Для каждого теста в отдельной строке выведите число из отрезка $[0, \pi]$ — угол между векторами (P_0, P_1) и (P_0, P_2) . Абсолютная либо относительная погрешность результатов не должна превышать 10^{-6} .

входные данные
2 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 2 2
выходные данные
1.570796327e+000 3.141592654e+000

C. Площадь многоугольника

2 секунды, 64 мегабайта

Вычислите площадь заданного многоугольника.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($3 \leq N \leq 10^5$) — количество вершин многоугольника. В следующих N строках даны углы многоугольника в порядке обхода по или против часовой стрелки в виде пар чисел x и y ($0 \leq |x|, |y| \leq 10^4$).

Выходные данные

Выведите единственное число — площадь заданного многоугольника.

входные данные
3 1 0 0 1 1 1
выходные данные
0.5

D. Расстояние от точки до прямой

2 секунды, 64 мегабайта

Найдите расстояние от заданной точки до прямой.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 100$) — количество тестов в файле. Далее каждый тест задаётся в отдельной строке в виде пар координат трёх точек $A = (x_0, y_0)$, $P = (x_1, y_1)$ и $Q = (x_2, y_2)$ ($0 \leq |x_i|, |y_i| \leq 10^4$) разделённых пробелом.

Выходные данные

Для каждого теста в отдельной строке выведите число — расстояние от точки A до прямой заданной точками P и Q . Абсолютная либо относительная погрешность результатов не должна превышать 10^{-6} .

входные данные
2 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0
выходные данные
1.000000000000e+000 7.071067811865e-001

E. Расстояние от точки до отрезка

2 секунды, 64 мегабайта

Найдите расстояние от заданной точки до отрезка.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 100$) — количество тестов в файле. Далее каждый тест задаётся в отдельной строке в виде пар координат трёх точек $A = (x_0, y_0)$, $P = (x_1, y_1)$ и $Q = (x_2, y_2)$ ($0 \leq |x_i|, |y_i| \leq 10^4$) разделённых пробелом.

Выходные данные

Для каждого теста в отдельной строке выведите число — расстояние от точки A до отрезка (P, Q) . Абсолютная либо относительная погрешность результатов не должна превышать 10^{-6} .

входные данные
2 0 1 -1 0 1 0 2 1 -1 0 1 0
выходные данные
1.000000000000e+000 1.414213562373e+000

F. Расстояние между отрезками

2 секунды, 64 мегабайта

Найдите расстояние между заданными отрезками.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 100$) — количество тестов в файле. Далее каждый тест задаётся в отдельной строке в виде пар координат четырёх точек $P = (x_0, y_0)$, $Q = (x_1, y_1)$, $R = (x_2, y_2)$ и $S = (x_3, y_3)$ ($0 \leq |x_i|, |y_i| \leq 10^4$) разделённых пробелом.

Выходные данные

Для каждого теста в отдельной строке выведите число — расстояние между отрезками (P, Q) и (R, S) . Абсолютная либо относительная погрешность результатов не должна превышать 10^{-6} .

входные данные
2 1 0 -1 0 0 1 0 -1 1 0 2 0 0 1 0 2
выходные данные
0.000000000000e+000 1.414213562373e+000

Г. Остров в огне

1 секунда, 64 мегабайта

Пётр работает пожарным на очень живописном острове в форме треугольника. На этом острове нет водопровода, поэтому чтобы потушить пожар сначала всегда приходится бежать с ведром на край острова к воде, набирать её там, а затем бежать уже на пожар. Пётр уже так натренировался бегать с этими вёдрами, что для него не важно наполненное ведро или пустое, бежать он всегда будет с одной скоростью. К сожалению Пётр не слишком натренирован в математике, поэтому бежит не всегда оптимальным путём и иногда приходится бегать за водой по несколько раз. Пётр просит вас помочь ему, написать программу, которая будет говорить, к какой точке на берегу нужно бежать чтобы прибежать на пожар быстрее всего. Считайте что он на столько натренирован, что может бежать сквозь заросли по прямой.

Входные данные

В первой строке вам дано два целых числа x и y — координаты базы Петра. В следующих трёх строках даны углы острова в виде двух целочисленных координат x и y . Далее дано число M , количество точек в которые Петру нужно добраться, а в следующих M строках даны сами точки в виде двух целочисленных координат x и y .

Все числа во входном файле целые и по модулю не превосходят 100.

Выходные данные

Для каждой точки назначения Петра выведите точку на границе острова, до которой ему нужно бежать, чтобы суммарное расстояние от неё до базы и точки назначения было минимальным. Если таких точек несколько выведите любую. Вах ответ будет признан правильным если расстояние от вашей точки до берега не будет превышать 10^6 , а так же суммарное расстояние не будте отличаться от оптимального более чем на 10^6 .

входные данные
1 1 0 0 0 4 4 0 2 1 1 1 2
выходные данные
0.0000000000 1.0000000000 0.0000000000 1.5000000000

Н. Квадраты

1 секунда, 64 мегабайта

Студенту первого курса 8-го факультета Василию Зайцеву подарили на день рождения набор точек. Так как Василий очень любил простые геометрические фигуры, он решил составить квадрат максимальной площади, такой, чтобы его углы были точками из набора. Однако Василий Зайцев был не фанатом лекций и семинаров по информатике, поэтому справиться с данной задачей он не смог. Помогите ему найти такой квадрат, а точнее его площадь.

Входные данные

В первой строке задано целое число N ($1 \leq N \leq 2000$) — количество точек. Следующие N строк содержат координаты точек — два целых числа x и y . Обе координаты не превосходят по модулю 1000000000.

Выходные данные

Выведите максимальную площадь квадрата, построенного на заданных точках. Если такого не существует, выведите "0".

входные данные
5 0 0 0 2 2 0 2 2 1 1
выходные данные
4

входные данные
4 0 1 1 3 2 0 3 2
выходные данные
5

входные данные
1 3 5
выходные данные
0

I. Кратчайший путь

1 секунда, 256 мегабайт

Вам нужно попасть из начала координат в точку (x, y) . Пространство разделено горизонтальной прямой $y = d$ на две области, в нижней области скорость передвижения равна v_1 , а в верхней — v_2 . Определите точку в которой нужно пересечь прямую разделяющую области чтобы затратить минимальное время на достижение цели.

Входные данные

В первой строке вам дана пара не целочисленных координат x, y ($0 < x, y \leq 1000$) — целевая точка. В следующей строке даны три числа v_1, v_2 и d ($1 \leq v_1, v_2 \leq 10, 0 \leq d \leq y$) — скорость передвижения в нижней области, скорость передвижения в верхней области и позиция деления областей.

Выходные данные

Выведите координату x в которой необходимо перейти прямую деления областей, чтобы затратить минимальное время на путь. Абсолютная либо относительная погрешность ответа не должна превышать 10^{-6} .

входные данные
1 1 1 1 0.12
выходные данные
0.1199999998

входные данные
1.5 3.7 1.2 2.4 1.1
выходные данные
0.2449493965

J. Умножение матриц

1 секунда, 256 мегабайт

Вам даны две квадратные матрицы, выведите произведение первой на вторую.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 100$) — размер матриц. В следующих N строках вам даны строки первой матрицы, по N чисел в строке, далее описание второй матрицы в аналогичном формате. Все числа в матрицах не превышают по модулю 10^4 .

Выходные данные

Выведите результирующую матрицу в формате в котором заданы входные матрицы.

входные данные
2 1 2 3 4 5 6 7 8
выходные данные
19 22 43 50

входные данные
2 1 0 0 1 0 -1 1 0
выходные данные
0 -1 1 0

К. Площадь под кривой

1 секунда, 256 мегабайт

Вам дан набор векторов, посчитайте максимальную знаковую площадь под кривой составленной из этих векторов.

Входные данные

В первой строке вам дано единственное число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество векторов. В следующих N строках заданы пары чисел x_i и y_i ($1 \leq x_i \leq 1000; |y_i| \leq 1000$) — сами вектора. Все числа во входных данных целые.

Выходные данные

Выведите единственное число — удвоенную максимальную площадь ограниченную кривой.

входные данные
3 1 1 1 0 1 -1
выходные данные
4

входные данные
2 1 1 4 -4
выходные данные
-7

Иллюстрация ко второму тесту.

