

Задача А. Векторы

Имя входного файла: `vectors.in`
Имя выходного файла: `vectors.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Даны два ненулевых вектора. Требуется вычислить:

- Длину первого и второго вектора (два числа)
- Вектор, образованный сложением данных двух векторов
- Скалярное и векторное произведения данных векторов
- Площадь треугольника, построенного из этих векторов
- Полярные углы, которые образуют данные радиус-векторы
- Угол между заданными векторами
- Часть плоскости, которую занимает сектор, образованный двумя данными векторами.

Формат входных данных

В двух строках входного файла заданы по четыре числа — координаты начала и конца первого вектора, затем второго. Все числа целые, по модулю не превосходящие 10000.

Формат выходных данных

В каждой строке выходного файла — ответ на соответствующий пункт задачи с точностью не менее 10^{-6} .

Примеры

<code>vectors.in</code>	<code>vectors.out</code>
5 1 2 6	5.830951895 9.219544457
1 1 7 8	3.000000000 12.000000000
	17.000000000 -51.000000000
	25.500000000
	2.111215827 0.862170055
	5.034139535
	0.801208191

Задача В. Ёлочка между котиками

Имя входного файла: `point3.in`
Имя выходного файла: `point3.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Котики Пушок и Барсик хотят опрокинуть новогоднюю ёлочку. Котикам неинтересно прыгать на ёлочку вдвоём, поэтому они прыгают на ёлочку только тогда, когда не видят друг друга. Они не видят друг друга только тогда, когда ёлочка находится на отрезке с концами в точках, в которых сидят Пушок и Барсик.

Формат входных данных

Шесть целых чисел от -10^4 до 10^4 — координаты ёлочки и координаты котиков.

Формат выходных данных

Одна строка «YES», если ёлочка принадлежит отрезку с котиками на концах, и «NO» в противном случае.

Примеры

<code>point3.in</code>	<code>point3.out</code>
3 3 1 2 5 4	YES

Задача С. Кирилл против Пушка

Имя входного файла: goat5.in
Имя выходного файла: goat5.out
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Кирилл борется с котиком Пушком, который охотится на ёлочку. Чтобы поймать котика, Кирилл установил на плоскости с ёлочкой камеру. В поле зрения камеры попадает часть плоскости в форме некоторого угла. Перед самым новым годом Кирилл опять услышал мяукание в области ёлочки и включил свою камеру. Скажите, удастся ли Кириллу увидеть Пушка на изображении с камеры.

Формат входных данных

Программа получает на вход координаты четырех точек A , O , B , P . Камеры установлена в точке O , точки A и B лежат на границах области, видимой для камеры, (на разных лучах), в точке P находится Пушок. Все числа во входном файле целые и не превышают 100 по абсолютному значению. Точки A , O и B не лежат на одной прямой.

Формат выходных данных

Выведите слово YES, если Кирилл увидит Пушка или слово NO в противном случае

Примеры

goat5.in	goat5.out
0 1 0 0 1 0 1 1	YES
1 0 0 0 0 1 -1 -1	NO

Задача D. Пусти козла в огород - 3

Имя входного файла: `goat3.in`
Имя выходного файла: `goat3.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Козла пустили в огород. К несчастью для козла, его крепко-накрепко привязали к точке C крепчайшей альпинистской верёвкой длины L (то есть козёл может кушать травку, удалённую от точки C не более чем на L метров). И только одно скрасило жизнь бедного козла — недалеко от него виднеется грядка так любимых им ананасов, представляющая собой отрезок прямой с концами в точках A и B . Но, при большом старании, козёл может растянуть крепчайшую альпийскую верёвку. Определите, на какую длину козлу придётся растянуть верёвку, чтобы добраться хотя бы до одного ананасика? А чтобы съесть все ананасы?

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержатся координаты точек A и B , разделённые пробелами. На второй строке записаны координаты точки C и длина верёвки L , разделённые пробелами. Все числа целые, $L \geq 0$, все координаты не превосходят по модулю 10 000.

Формат выходных данных

В первой строке вывести минимальную длину, на которую козлу придётся растянуть верёвку, чтобы дотянуться до грядки с ананасами. Во второй строке вывести минимальную длину, на которую козлу придётся растянуть верёвку, чтобы добраться до всех ананасов с грядки. Все числа выводить с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Примеры

<code>goat3.in</code>	<code>goat3.out</code>
8 -6 8 6	1.0000000000
0 0 7	3.0000000000

Задача Е. Два треугольника

Имя входного файла: `twotri.in`
Имя выходного файла: `twotri.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Заданы два треугольника: ABC и DEF . Необходимо определить, являются ли они подобными.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит координаты вершин треугольника ABC : $x_A, y_A, x_B, y_B, x_C, y_C$. Вторая строка входного файла содержит в аналогичном формате координаты вершин второго треугольника.

Все числа во входном файле целые и не превосходят 5000 по абсолютному значению. Оба описанных во входном файле треугольника имеют ненулевую площадь.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл слово "YES", если заданные во входном файле треугольники подобны, и слово "NO" — в противном случае.

Примеры

<code>twotri.in</code>	<code>twotri.out</code>
<code>0 0 1 0 0 1 10 10 12 10 10 12</code>	YES
<code>0 0 1 0 0 1 0 0 10 0 0 5</code>	NO

Задача F. Уравнение прямой I

Имя входного файла: `line1.in`
Имя выходного файла: `line1.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Формат входных данных

Четыре числа — целые координаты двух различных точек на прямой. ($|x|, |y| \leq 10^4$)

Формат выходных данных

Три числа — дробные коэффициенты A , B и C уравнения этой прямой с точностью до шестого знака после запятой. Выводите результат с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Примеры

<code>line1.in</code>	<code>line1.out</code>
1 2 3 1	-1 -2 5

Задача G. Биссектриса

Имя входного файла: `bisector.in`
Имя выходного файла: `bisector.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите прямую, содержащую биссектрису угла, заданного вершиной X и двумя точками Y и Z на его сторонах.

Формат входных данных

Шесть целых чисел, не превышающих по модулю 10^4 — координаты точек X , Y и Z .

Формат выходных данных

Три числа — коэффициенты нормального уравнения биссектрисы угла $\angle YXZ$ с точностью до шести знаков после запятой.

Примеры

<code>bisector.in</code>	<code>bisector.out</code>
1 1 1 0 0 1	-1.0 1.0 -0.0

Задача Н. Расстояние от точки до прямой

Имя входного файла: distance1.in
Имя выходного файла: distance1.out
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите расстояние от заданной точки до заданной прямой.

Формат входных данных

Пять целых чисел — координаты точки и коэффициенты A , B и C нормального уравнения прямой.

Формат выходных данных

Одно число — расстояние от точки до прямой с точностью не менее 10^{-6} .

Примеры

distance1.in	distance1.out
1 1 1 1 -1	0.7071067812

Задача I. Пусти козла в огород -7

Имя входного файла: `goat7.in`
Имя выходного файла: `goat7.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Петр Васильевич всегда выгуливает своих козлов у себя в огороде, но ему не нравится, что они вытаптывают его грядки, поэтому он решил усовершенствовать привязь. Теперь ошейник у них прикреплен к веревке, натянутой между двумя деревьями, поэтому козлы могут ходить только по отрезку, их соединяющему.

Но козлам скучно ходить по огороду по одиночке, поэтому они хотят встретиться и пожевать траву вместе. Помогите им встретиться!

Формат входных данных

Программа получает на вход восемь целых чисел, по абсолютной величине не превосходящих 10^4 . Сначала указываются координаты двух деревьев, к которым привязан первый козел, а затем - координаты деревьев, к которым привязан второй. Заметим, что для привязи могут служить одни и те же деревья (в том числе могут совпадать и концы одной привязи).

Формат выходных данных

Если козлам встретиться не суждено, выведите строку `Empty`. Если они могут встретиться только в одной точке, то выведите два числа — координаты точки пересечения. Если пересечением является отрезок, то выведите четыре числа — координаты двух концов отрезка в лексикографическом порядке (то есть сначала нужно вывести ту точку, у которой меньше координата x , а если у них равны координаты x то ту, у которой меньше координата y). Все числа следует выводить с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Примеры

<code>goat7.in</code>	<code>goat7.out</code>
0 0 9 9 9 5 0 5	5.0000000000 5.0000000000
0 0 9 9 15 15 7 7	7.0000000000 7.0000000000 9.0000000000 9.0000000000
0 0 9 9 10 10 10 10	Empty

Задача J. Расстояние между отрезками

Имя входного файла: distance2.in
Имя выходного файла: distance2.out
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите расстояние между двумя отрезками.

Формат входных данных

В двух строках входного файла даны по четыре целых числа, не превосходящих по модулю 10 000, — координаты концов сначала первого, затем второго отрезков.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите одно вещественное число — расстояние между отрезками с точностью не менее 10^{-6} .

Примеры

distance2.in	distance2.out
1 1 2 2 2 1 3 0	0.707106781

Задача К. Река

Имя входного файла: `river.in`
Имя выходного файла: `river.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Каждый день в Монастыре Светлой Луны проходит утренний обряд, являющийся важнейшим элементом жизненного пути каждого монаха. Во время этого обряда один из монахов должен выйти из Монастыря, пройти к реке Мацанг (истоку Брахмапутры) и, набрав там воды, принести ее в Храм Солнца Дхармы, расположенный неподалеку от Монастыря. При этом обряд должен быть закончен ровно к рассвету. Для того чтобы достичь такой точности, монахам необходимо знать длину кратчайшего пути от Монастыря до Храма, проходящего через реку Мацанг. Вы призваны помочь Монастырю Светлой Луны рассчитать эту самую длину. Поскольку река близ Монастыря не имеет сколько-нибудь значительных изгибов, вы можете считать ее идеально прямой. Кроме того, можно пренебречь ее шириной. Однако необходимо помнить, что Мацанг — река горная и опасная, а поэтому перейти ее вброд абсолютно невозможно! При этом, естественно, ни Монастырь, ни Храм не находятся в реке.

Формат входных данных

В первой строке записаны координаты Монастыря, во второй — координаты Храма. В третьей строке записаны числа k, b — коэффициенты, задающие уравнение реки ($y = kx + b$). Все числа кроме k — целые и не превосходят по модулю 10000. Коэффициент k — действительное число, не превосходящее по модулю 100.

Формат выходных данных

Выведите одно действительное число, округленное до трех знаков после запятой — длину кратчайшего пути. В том случае, если Монах не может пройти к Храму, необходимо вывести “No solution.”

Примеры

<code>river.in</code>	<code>river.out</code>
0 10 20 10 0 0	28.284
0 10 20 -10 0 0	No solution.

Задача L. Две окружности

Имя входного файла: `intersec.in`
Имя выходного файла: `intersec.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Вам заданы две окружности. Необходимо выяснить, пересекаются ли заданные окружности и найти точки их пересечения.

Формат входных данных

Первая строка файлов содержит количество тестов — целое число от 1 до 10 000. Далее следуют тесты. Каждый тест имеет вид: две строки, по три числа в каждой — координаты центра и радиус сначала первой, а затем второй окружности.

Все числа — целые, по модулю не превосходящие 10 000. А радиус еще и положительный.

Формат выходных данных

На каждый тест выведите ответ в следующем формате:

На отдельной строке выходного файла выведите количество точек пересечения (0, 1, 2 или 3, если их бесконечно много). В случае одной точки пересечения выведете во второй строке координаты этой точки. В случае двух точек пересечения выведете во второй строке координаты точки H , в третьей длины векторов $\overrightarrow{O_1H}$ и \overrightarrow{HP} , в следующих двух строках должны находиться координаты точек пересечения. Эти две точки можно вывести в произвольном порядке

Примеры

<code>intersec.in</code>	<code>intersec.out</code>
4	0
3 4 5	1
11 4 2	8.0000000000 4.0000000000
3 4 5	2
11 4 3	7.5625000000 4.0000000000
3 4 5	4.5625000000 2.0453835215
11 4 4	7.5625000000 6.0453835215
3 4 5	7.5625000000 1.9546164785
3 4 5	3

Задача М. Расстояние от отрезка до окружности

Имя входного файла: `distance.in`
Имя выходного файла: `distance.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Найдите расстояние между данной окружностью и отрезком.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит координаты центра окружности и ее радиус. Вторая строка входного файла содержит координаты одного конца отрезка, третья строка входного файла содержит координаты второго конца отрезка. Концы отрезка не совпадают. Все числа целые, по модулю не превосходящие 10^4 . Радиус окружности — положительное число.

Формат выходных данных

Выведите единственное вещественное число — расстояние от данного отрезка до данной окружности с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Примеры

<code>distance.in</code>	<code>distance.out</code>
0 0 1 2 0 0 2	0.4142135624

Задача N. Ловушка для Слонопотама

Имя входного файла: piglet.in
Имя выходного файла: piglet.out
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Пятачок и Винни-Пух каждое утро ходят пить чай в гости к Кролику. Естественно, самым коротким путем.

К сожалению, однажды Винни-Пуху пришла в голову идея вырыть ловушку для Слонопотама. Самое обидное, что они с Пятачком ее даже вырыли. Поэтому теперь каждое утро, идя в гости к Кролику, они боятся в нее провалиться.

Напишите программу, которая посчитает длину самого короткого безопасного пути от домика Винни-Пуха до домика Кролика.

Ловушка для Слонопотама представляет собой яму абсолютно круглой формы. Путь является безопасным, если он не проходит по ловушке (но может проходить по ее границе).

Формат входных данных

Во входном файле записаны сначала координаты домика Винни-Пуха: X_B, Y_B , затем — координаты домика Кролика: X_R, Y_R , а затем — координаты центра и радиус ловушки: X_T, Y_T, R_T . Все координаты — целые числа из диапазона от -32000 до 32000 . Радиус ловушки — натуральное число, не превышающее 32000 .

Домики Винни-Пуха и Кролика не могут находиться внутри ловушки, но могут находиться на ее границе.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл одно число — длину самого короткого безопасного пути от домика Винни-Пуха до домика Кролика с точностью не менее 4 знака после запятой.

Примеры

piglet.in	piglet.out
0 0 0 1 10 10 1	1.000000
5 0 0 5 0 0 5	7.853982
-5 0 5 0 0 0 3	11.861007

Задача О. Пусти козла в огород - 6

Имя входного файла: `goat6.in`
Имя выходного файла: `goat6.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Петр Васильевич в ярости! Ведь сосед Василий Петрович выгуливал козла в его огороде! Как не предусмотрителен был Василий Петрович — ведь у Петра Васильевича целых 2 козла и оба они в ответ будут поедать и вытаптывать соседский огород. Огород Василия Петровича большой и неогороженный, в некоторых его местах растут деревья. Козлам потребуется много времени, чтобы выполнить свою миссию. Поэтому Петр Васильевич решил привязать каждого козла к какому-нибудь дереву, и пусть себе гуляют. Но привязать каждого надо так чтобы он не доставал до всех деревьев кроме того, к которому он привязан, иначе он запутается в веревке. Кроме того, надо чтобы они не доставали друг до друга, иначе они будут вытаптывать одну и ту же территорию. Чтобы нанести максимальный вред своему соседу, Петр Васильевич хочет, чтобы суммарная площадь, доступная козлам была максимальна. Но нельзя привязывать козла на расстоянии меньше 1 метра от дерева и дальше, чем на 50 метров.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число N ($2 \leq N \leq 1000$) — количество деревьев в огороде. В следующих N строках записаны координаты деревьев. Начало координат совмещено с центром огорода, координаты даны в метрах с точностью до сантиметра. Координаты деревьев по модулю не превосходят 100 метров. Можно считать, что нельзя привязать козла так, чтобы он смог выйти за пределы огорода. Размерами самих козлов можно пренебречь. Гарантируется, что козлов всегда можно привязать надлежащим образом.

Формат выходных данных

Выведите максимальную площадь, которую смогут вытоптать козлы Петра Васильевича, с точностью не менее 6 знаков после запятой.

Примеры

<code>goat6.in</code>	<code>goat6.out</code>
8	36.8060473804
1 1	
-2 0	
5 3	
-2 3	
8 3.10	
-2 -1	
-2 2	
8 4.10	

Задача Р. Площадь многоугольника

Имя входного файла: `area.in`
Имя выходного файла: `area.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

На плоскости заданы координаты вершин многоугольника в порядке их обхода. Многоугольник не обязательно выпуклый, но не содержит самопересечений. Требуется найти его площадь.

Формат входных данных

Сначала записано число N — количество вершин многоугольника ($3 \leq N \leq 100$), затем N пар вещественных чисел, задающих координаты его вершин x_i, y_i ($-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000$).

Формат выходных данных

Выведите площадь многоугольника не меньше, чем с 3 знаками после десятичной точки.

Примеры

area.in	area.out
4 0 0 0 2 4 3.5 4 0	11.0

Замечание

Если выводить вещественные числа как `print(x)`, то иногда они будут странно отформатированы, например, $10^{-6} = \frac{1}{1000000}$ будет выведено как `1e-6`.

Поэтому числа с заданной точностью следует переводить в строку так:

```
x = 1.34
```

```
print("{:.6f}".format(x)) # строка "1.340000"
```

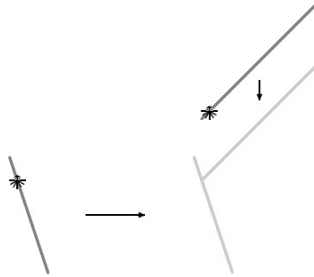
Для того, чтобы избежать проблем с погрешностью вашего ответа, если условие это позволяет, следует выводить числа с максимально возможной точностью, для типа `float` в Питоне это 16 десятичных знаков:

```
print("{:.16f}".format(x))
```

Задача Q. Про любовь...

Имя входного файла: love.in
Имя выходного файла: love.out
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Паук и паучиха плывут по озеру на двух веточках. Плавать они не умеют, поэтому смогут встретиться только тогда, когда веточки соприкоснутся.



Считая, что веточки имеют форму отрезков, и что они плывут с постоянными скоростями, определите, сколько осталось ждать встречи несчастным членистоногим.

Формат входных данных

Входной файл содержит 12 чисел: $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4, v_{1x}, v_{1y}, v_{2x}, v_{2y}$. Координаты вершин первого отрезка: (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , координаты вершин второго отрезка: (x_3, y_3) и (x_4, y_4) , скорость первого отрезка (v_{1x}, v_{1y}) , скорость второго отрезка (v_{2x}, v_{2y}) . Все числа целые и не превосходят по модулю 10^4 . В начальный момент времени веточки не соприкасаются.

Гарантируется, что веточки имеют ненулевую длину.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл время до ближайшего момента, когда веточки соприкоснутся, с ошибкой не более 10^{-4} . Если веточки не соприкоснутся никогда, выведите число -1 .

Примеры

love.in	love.out
0 0 -1 3 4 4 7 7 3 0 0 -1	1.6000000000
0 0 -1 3 4 4 7 7 1 0 0 -3	-1