1506. Пересекающиеся лестницы

Вдоль узкой улицы расположены два дома – один слева, другой справа.

Лестница длиной *x* футов установлена у основания правого дома и опирается на дом, находящийся слева.Другая лестница длиной *y* футов стоит у основания левого дома и опирается на правый дом. Лестницы пересекаются на высоте  футов от земли. Необходимо найти ширину улицы.



**Вход.** Каждая строка представляет отдельный тест и содержит три положительных вещественных числа: *x*, *y* и *c*.

**Выход.** Для каждого теста выведите в отдельной строке одно вещественное число – ширину улицы, с точностью до трёх десятичных знаков.

|  |  |
| --- | --- |
| **Пример входа** | **Пример выхода** |
| 30 40 1012.619429 8.163332 310 10 310 10 1 | 26.0337.0008.0009.798 |

## РЕШЕНИЕ

**геометрия - бинарный поиск**

# Анализ алгоритма



Треугольники AOP и ADC подобны: .

Треугольники COP и CBA подобны: .



Откуда

, 

Будем искать ширину улицы *d* = AC методом ***бинарного поиска***.

Изначально положим 0 ≤ *d* ≤ min(*x*, *y*). Зная значения *d*, *x* и *y*, можно вычислить *a*, *b* и *c*. При фиксированных *x* и *y* с увеличением *d* величина *c* уменьшается.

# Реализация алгоритма

Читаем входные данные для каждого теста.

while(scanf("%lf %lf %lf",&x,&y,&c) == 3)

{

Установим значения: *left* = 0, *right* = min(*x*,*y*). Далее в процессе выполнения цикла всегда выполняется неравенство *left* ≤ *d* ≤ *right*.

 left = 0;

 if (x < y) right = x; else right = y;

 d = (left + right) / 2;

 do

 {

Вычисляем значения *a*, *b*, *c*.

 a = sqrt(x\*x - d\*d); b = sqrt(y\*y - d\*d);

 c1 = 1/(1/a + 1/b);

Если вычисленное значение *c*1 меньше заданного *с*, необходимо уменьшить верхнюю границу *d*. В противном случае следует увеличить нижнюю границу.

 if (c1 < c) right = (left + right) / 2;

 else left = (left + right) / 2;

 d = (left + right) / 2;

Вычисления выполняются до достижения требуемой в условии задачи точности – четырёх десятичных знаков.

 } while (fabs(c1 - c) > 0.00001);

Выводим результат.

 printf("%.3lf\n",d);

}

**Java реализация**

**import** java.util.\*;

**public** **class** Main

{

 **public** **static** **void** main(String[] args)

 {

 Scanner con = **new** Scanner(System.*in*);

 con.useLocale(**new** Locale("US"));

 **while**(con.hasNext())

 {

 **double** x = con.nextDouble();

 **double** y = con.nextDouble();

 **double** c = con.nextDouble();

 **double** Left = 0, Right, a, b, c1;

 **if** (x < y) Right = x; **else** Right = y;

 **double** d = (Left + Right) / 2;

 **do**

 {

 a = Math.*sqrt*(x\*x - d\*d);

 b = Math.*sqrt*(y\*y - d\*d);

 c1 = 1/(1/a + 1/b);

 **if** (c1 < c) Right = (Left + Right) / 2;

 **else** Left = (Left + Right) / 2;

 d = (Left + Right) / 2;

 } **while** (Math.*abs*(c1 - c) > 0.00001);

 System.*out*.format(Locale.*US*,"%.3f\n",d);

 }

 }

}