BÀI TẬP NÂNG CAO HÌNH HỌC

1. Bài 1: Diện tích trong tam giác (Problem G - The 2004 ACM Asia Programming Contest - Beijing):



Cho một tam giác và mộ t vòng dây kín có độ dài biết trước. Hãy dùng vòng dây đó để khoanh một vùng kín nằm gọn trong tam giác sao cho diện tích phần thu được là lớn nhất.

Input: Gồ m nhiều bộ test, mỗi bộ gồm đúng bố n số dương được viết trên cùng một dòng̣. Ba số đầu tiên là độ dài ba cạnh của tam giác, số cuối cùng là chu vi vòng dây. Độ dài các cạnh của tam giác không quá 100. Độ dài vòng dây không lớn hơn chu vi tam giác.

Output: Gồm nhiều dòng,̣ mỗi dòng̣ ứng với một dòng̣ trong input, chỉ ghi một số là diện tích lớn nhất có thể được, làm tròṇ với đúng hai chữ số sau dấu thập phân

Ví dụ:

Input:

12.0000 23.0000 17.0000

40.0000

84.0000 35.0000 91.0000

210.0000

100.0000 100.0000 100.0000

181.3800

Output:

89.35

1470.00

2618.00

Bài tập 2:

Nhà máy sản xuất bánh kẹo Fishburg sản xuất ra một loại bánh chocolate hình đa giác lồi. Kiđy và Carlson mua một cái và họ muốn cắt nó ra làm hai phần bằng nhau với một nhát cắt có độ dài nhỏ nhất. Viết chương trình tìm độ dài nhỏ nhất để cắt miếng bánh sử dụng những gì bạn được cho biết về miếng bánh. Tổng số đỉnh N là một số nguyên (3 ≤ N ≤ 50). Tọa độ của các đỉnh là tập hợp các cặp số thực -100 ≤ xi, yi≤100.

Input: Dòng đầu củ a input file gồm số N - số lượng đỉnh của đa giác. N dòng sau gồm toạ độ của các đỉnh liên tiếp nhau của đa giác.

Output: gồm độ dài nhỏ nhất của đường cắt chính xác đến 0,0001.

Ví dụ:

Input:

4

0 0

0 3

4 3

4 0

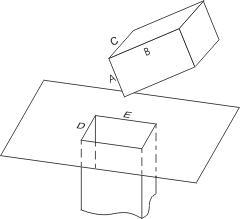
Output:

3

Bài 3: <https://acm.timus.ru/problem.aspx?space=1&num=1234>

Có viên gạch kích thước A × B × C inches. Trên sàn nhà có một cái lỗ kích thước D

E inches, coi như cái lỗ là rất sâu. Hỏi liệu có thể xoay sở làm sao để nhét được viên gạch vào trong lỗ trên hay không?



Input: Gồm 5 số A, B, C, D, E, mỗi số không nhỏ hơn 1, không lớn hơn 10 và có nhiều nhất một chữ số sau dấu thập phân.

Output: Ghi “YES” nếu như có thể nhét gạch vào lỗ, ngược lại ghi “NO”.

Ví dụ:

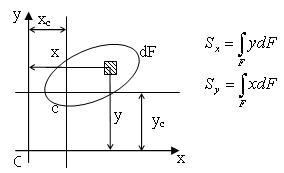
|  |  |
| --- | --- |
| **input** | **output** |
| 1.0 2.0 1.5 1.4 1.0 | NO |
| 1.0 2.0 1.5 1.5 1.0 | YES |

**Kiến thức thêm:**

**Xác định trọng tâm của một hình đa giác bất kỳ**

Để làm được việc đó, sau đây xin tóm tắt lại lý thuyết đặc trưng hình học của mặt cắt ngang:

1. Mômen tĩnh của một hình phẳng F đối với hai trục Ox và Oy trong mặt phẳng của hình được định nghĩa lần lượt bằng biểu thức sau đây:



1. Trục trung tâm: Mômen tĩnh của một hình đối với một trục nào đó bằng không trục ấy gọi là trục trung tâm.
2. Trọng tâm: Giao điểm của hai trục trung tâm được gọi là trọng tâm mặt cắt. Trọng tâm là duy nhất đối với một hình phẳng.
3. Quan hệ giữa mômen tĩnh của một hình đối với một trục và khoảng cách từ trọng tâm của hình đến trục đó.
4. Giả sử có trục x bất kỳ và trục trung tâm xc (C là trọng tâm mặt cắt) song song với trục x. Ta có y = yc + y0.

Thay vào công thức định nghĩa, ta được:





Hay

Theo định nghĩa số hạng thứ hai vế phải bằng không, do đó:

Sx = ycF

Hay

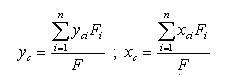


Tương tự ta tính được:



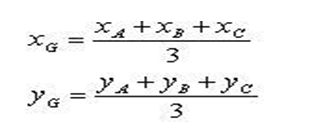
Như vậy là từ các công thức trên, ta có thể tính được mômen tĩnh của một hình nếu biết trọng tâm hoặc ngượ c lại xác định được trọng tâm nếu biết mômen tĩnh của hình mà không phải qua phép tính tích phân.

Từ đó ta có công thức tính trọng tâm hình ghép nếu biết trọng tâm của các hình thành phần.



Nhận xét: Từ công thức này ta có thể tính được trọng tâm của một hình đa giác bất kỳ dựa vào các tam giác thành phần.

Công thức tính trọng tâm G của hình tam giác biết toạ độ 3 đỉnh A (XA, YA), B (XB, YB) và C (XC, YC).



Tính trọng tâm đa giác lồi bất kì

Dữ liệu vào là n (n > 2) điểm (trong mặt phẳng Oxy) – toạ độ n đỉnh liên tiếp nhau của đa giác lồi. Ta chia đa giác lồi này thành n-2 tam giác với 3 đỉnh của tam giác lần lượt là đỉnh thứ 1, đỉnh thứ i và đỉnh thứ i + 1 (2 ≤ i ≤ n – 1). Dữ liệu vào là n (n>2) điểm (trong mặt phẳng Oxy) – toạ độ n đỉnh liên tiếp nhau của đa giác lồi. Ta chia đa giác lồi này thành n-2 tam giác với 3 đỉnh của tam giác lần lượt là đỉnh thứ 1, đỉnh thứ i và đỉnh thứ i + 1 (2 ≤ i ≤ n – 1).

