判断点与三角形关系

在二维坐标系中，一个三角形可以由 3 个点来表示。给定 3 个点表示的三角形，再给定点 $(x_1, y_1), (x_2, x_2), \ldots, (x_n, y_n)$，这些点彼此不重复，请判断与这些点与三角形的关系。

输入描述

输入有若干行：第一行为三角形三个顶点，空格隔开，分别为第一个顶点的横纵坐标、第二个顶点的横纵坐标和第三个顶点的横纵坐标；第二行为整数 N，表示有多少个点需要判断，下面 N 行每行两个值，空格隔开，分别为所需判定点的横纵坐标，所有点(包括三角形的顶点和需要判定的点)的坐标均为 `int` 类型，$0 \le N \le 100$，$-3000 \le x_i, y_i \le 3000$

输出描述

- 如果第一行三个点不能构成三角形，输出 -1
- 如果第一行三个点能够构成三角形，则输出三个数，空格隔开，分别表示在三角形内部的点的个数、在三角形边上（包括顶点）的点的个数和在三角形外部的点的个数

示例1

```
输入：0 0 3 0 5 0
     2
     1 2
     3 4
输出：-1
解释：(0,0)、(3,0)、(5,0)这三个点不能构成三角形
```

示例2

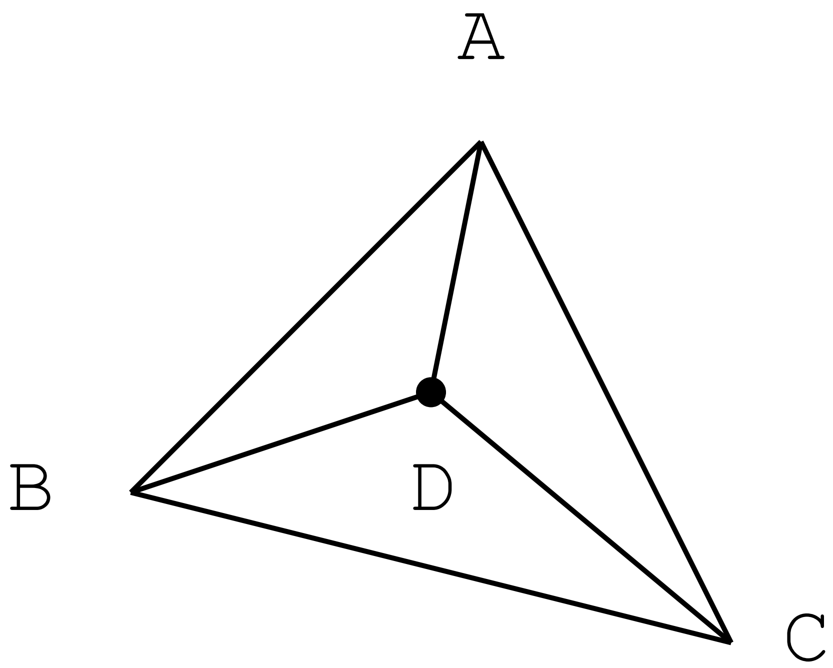
```
输入：0 0 3 0 3 3
     1
     0 0
输出：0 1 0
解释：(0,0)在三角形边上(包括顶点)，没有点在三角形外部和内部
```

示例3

```
输入：0 0 3 0 3 3
     3
     0 0
     -1 0
     2 1
输出：1 1 1
解释：在三角形内部，边上(包括顶点)，外部各有一个点
```

下面给出两种可行的算法思路，仅供参考！

算法提示1-面积法



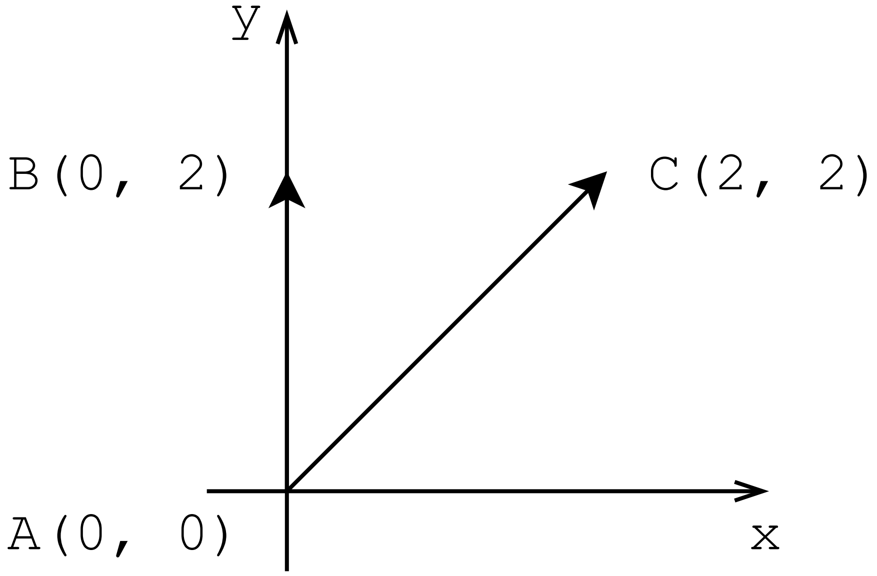
如图，设三角形三个顶点为A、B、C。可以通过三角形ABD、三角形BCD、三角形CAD的面积和与三角形ABC面积的大小关系来判断点 D 与三角形ABC的关系。如图， $S\triangle ABD+S\triangle BCD+S\triangle CAD=S\triangle ABC$，由此可判断点 D 在三角形内部(或者边上)，如果面积和大于三角形ABC的面积，则表示点 D 在三角形外部。

三角形面积公式：设三角形三边长度为a、b、c，设$p=(a+b+c)/2$，则三角形面积可表示为 $\sqrt{p*(p-a)*(p-b)*(p-c)}$，也就是海伦公式。

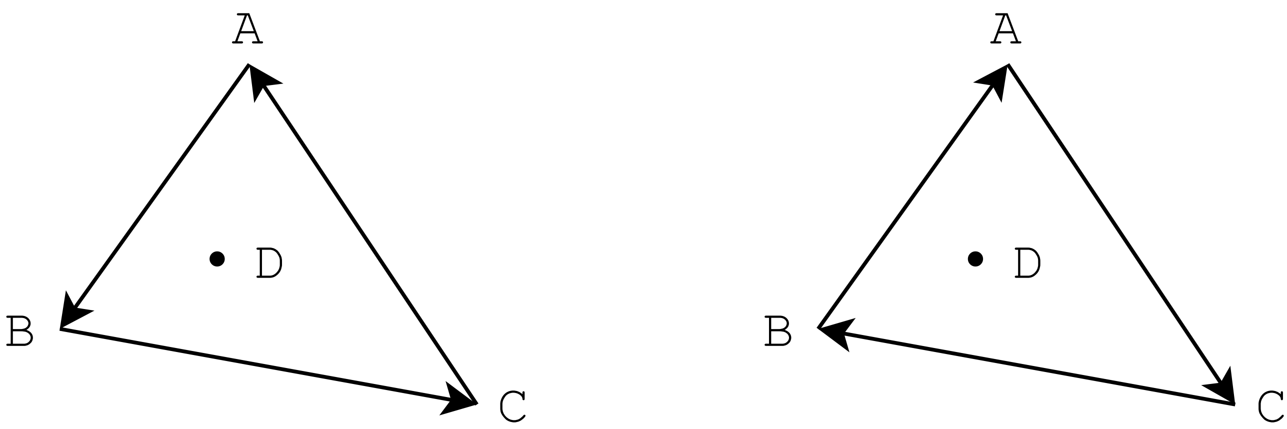
注意：判断浮点数相等的时候是有误差的，允许的最大误差为10^{-5}，也就是说两个浮点数差的绝对值小于等于10^{-5}，则判断两个浮点数相等

算法提示2-向量叉乘

$\vec{a}\times\vec{b}$ 代表的就是向量叉乘，设向量 $\vec{a}$ 为 (x_1,y_1)，向量 $\vec{b}$ 为 (x_2,y_2)，则 $\vec{a}\times\vec{b}$ = $x_1y_2-x_2y_1$。



向量叉乘结果可以用来判断点 C 在向量 $\overrightarrow{AB}$ 的哪一侧：结果为负表示点 C 在向量 $\overrightarrow{AB}$ 右侧，结果为正表示点 C 在向量 $\overrightarrow{AB}$ 左侧，结果为 0 表示三个坐标共线。从上图可知 $\overrightarrow{AB}$ 为 (0,2)，$\overrightarrow{AC}$ 为 (2,2)，那么 $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ = 0 * 2 - 2 * 2 < 0，由此可以判断点 C 在向量 $\overrightarrow{AB}$ 右侧。



举个例子，如上图所示，点 D 在三角形 ABC 内部，那么如果从 A 出发顺时针或者逆时针方向沿着三角形的边走一圈，那么点 D 一定会出现在三个向量的同侧。