

给你两个凸包A,B,问将B沿向量V移动后A,B是否有交。

闵可夫斯基和：例如，平面上有两个三角形，其坐标分别为 $A = \{(1, 0), (0, 1), (0, -1)\}$ 及 $B = \{(0, 0), (1, 1), (1, -1)\}$ ，则其闵可夫斯基和为 $A + B = \{(1, 0), (2, 1), (2, -1), (0, 1), (1, 2), (1, 0), (0, -1), (1, 0), (1, -2)\}$

直接暴力加复杂度为 n^2 ,但是变成两个凸包后可以直接两个凸包归并：

可以感性理解：下一个凸包上的点是 $A_{ai+1} + B_{bi}$ 或者 $A_{ai} + B_{bi+1}$ 。

那么现在就是判断 $B+v$ 与A时候有交集。

转移一下改为判定向量v时候在 $A-B$ 中，取反B的坐标，做闵可夫斯基和得到 $A-B$ 。

那么每次只需要判断向量v是否在凸包内即可。

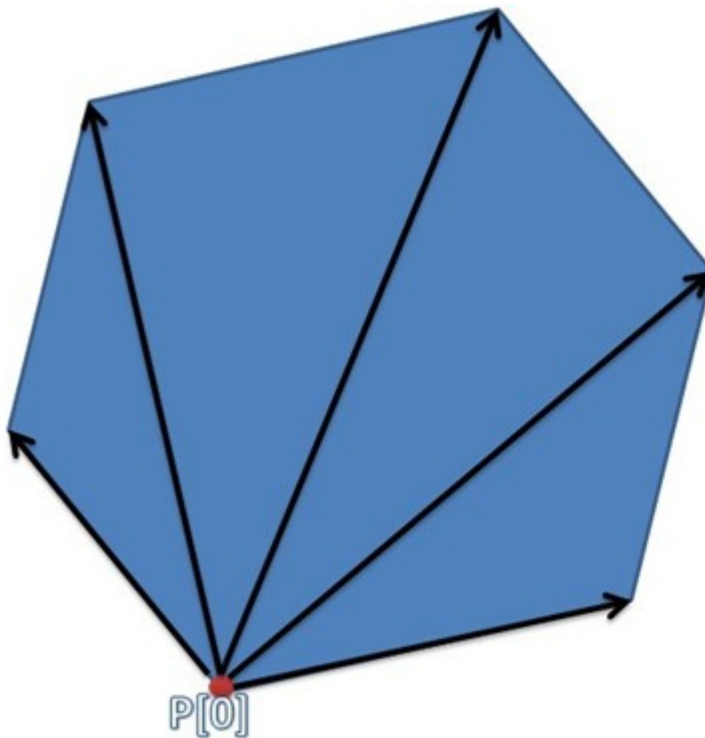
判断一个向量在不在凸包内的 $\log n$ 做法：

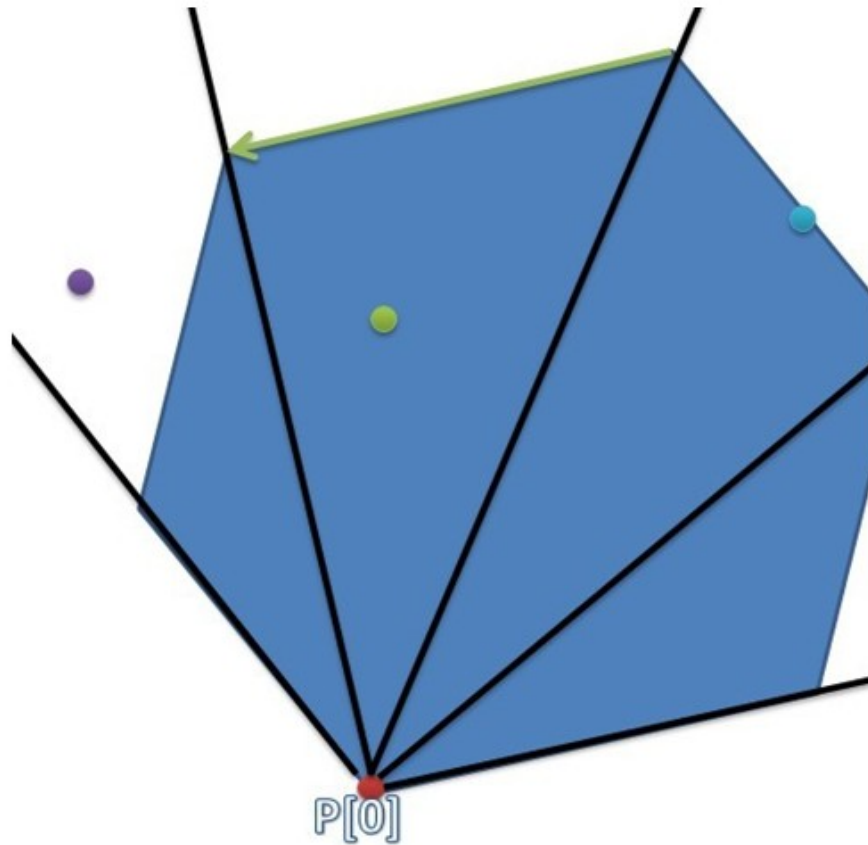
考虑将一个凸包划分为N个三角区域

于是可知对于某个点，如果不在这些三角区域内，那么必然不在凸包内

否则，可以通过二分位置，得到点所在的区间

之后只需要判断点 是否在区间所对应的原凸包的边的左边即可(逆时针给出凸包点顺序)





假设我们查询绿色的点是否在凸包内，我们首先二分得到了它所在的区间，然后判断它和绿色的向量的关系，蓝色和紫色的点类似，蓝色的点在边界上，紫色的点在边界右边
因此一个查询在 $O(\log N)$ 内解决