



## 艺廊问题 (小学程度)

### 参与者:

适合 8 岁以上孩童, 无需先备数学知识

### 前置工作:

印出范本

四支不同颜色的铅笔(例如, 红色、绿色、蓝色、黄色)

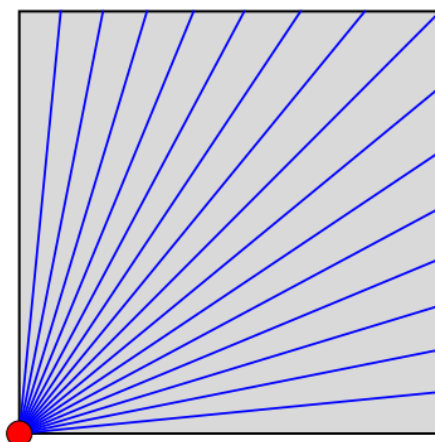
空白纸张, 供参加者创建自己的艺廊

也可使用彩色粉笔在学校操场或街道上进行户外活动

### 活动: 用摄影机监视守护艺廊

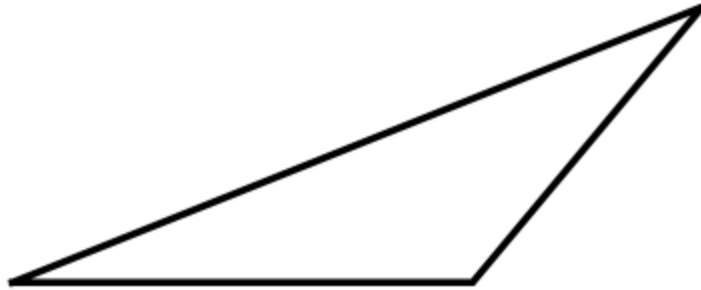
想像你在一个有很棒画作的美术馆里。这个美术馆的地图可以是长方形, 也可以是有许多转角和弯曲的很特别的形状。你的任务是聪明地把摄影机放在美术馆特定的地方, 确保每个地方都能被看到并受到监视。但有个小挑战: 你要尽量用最少的摄影机。而且, 这些摄影机只能放在美术馆的转角处。

在下面的图中, 我们有一个呈正方形的艺廊, 红色点标记了一台摄影机。你可以使用铅笔, 从摄影机开始画直线, 追踪摄影机能看到的区域。请记住, 摄影机无法透过墙壁

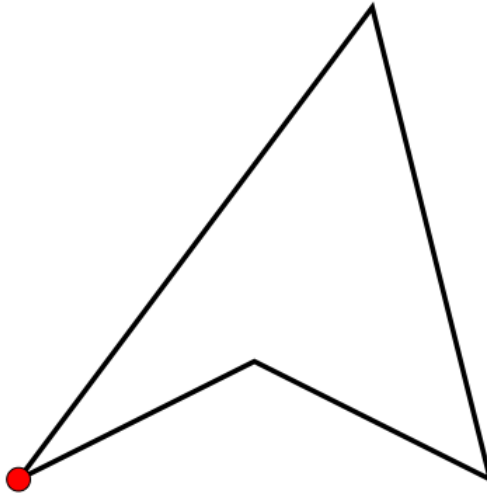


看到。你也可以用尺子追踪摄影机的视线，看看摄影机能够覆盖的范围。你可以看到整个艺廊只需要一台摄影机就能受到监视。

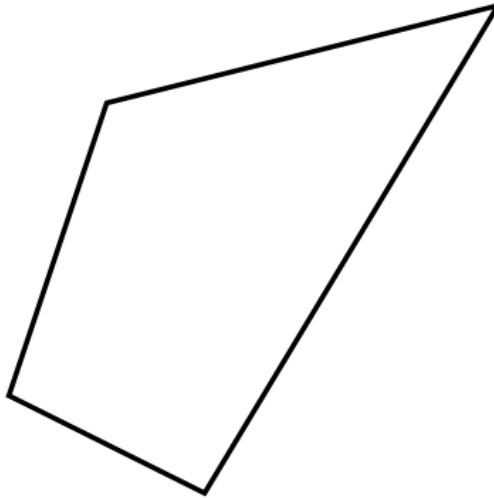
- 你能想到哪些花俏的艺廊形状呢？  
画出来的这些直线，也就是形状的边，同时也是我们艺廊的墙壁，是不允许交叉的。而且，它们要相连形成一个完整且没有间隙的形状。请画出有 3 边、4 边、5 边和 6 边的形状。
- 你画出来的所有形状会形成内部和外部两个区域。请帮你的形状的内部着色。
- 请开始讨论『某个点（例如，一幅非常昂贵的画）被摄影机监视着所代表的含义』：这意味着在该画和摄影机之间没有障碍物阻挡。如果站在画前的人被摄影机监视着，那么从这个人的位置也一定能看到摄影机。  
『在艺廊中，如果你能够画出一条直线段连接一幅画和一台摄影机，且该线段整个部分位于艺廊内，我们可以说这幅画正被摄影机监视着』，这就是一种数学语言。
- 现在，假设你的艺廊形状是一个三角形。实验一下，一台摄影机就足以监视整个艺廊，而且它可以放在三角形的任何一个角落。（注意：摄影机只允许放在角落）



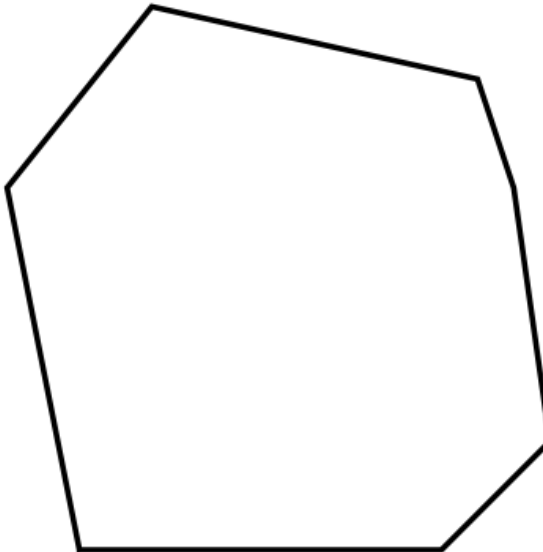
- 以下的艺廊有四个边。在这个艺廊中，画出摄影机（红点）观察的区域。它能看到整个艺廊吗？你能把摄影机移到另一个角落，让它看到整个艺廊吗？



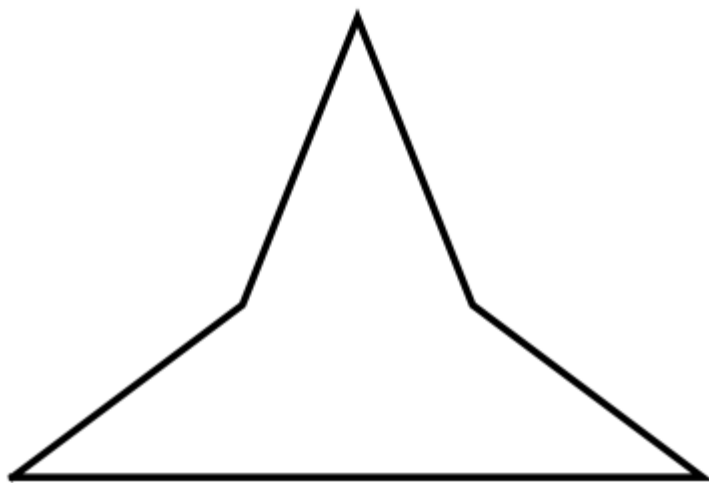
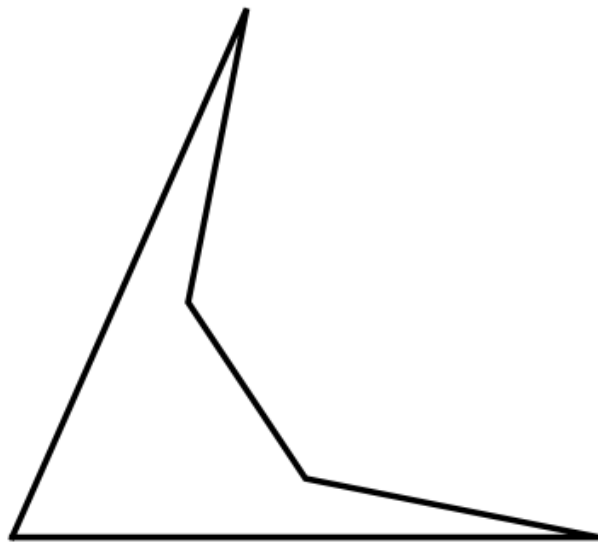
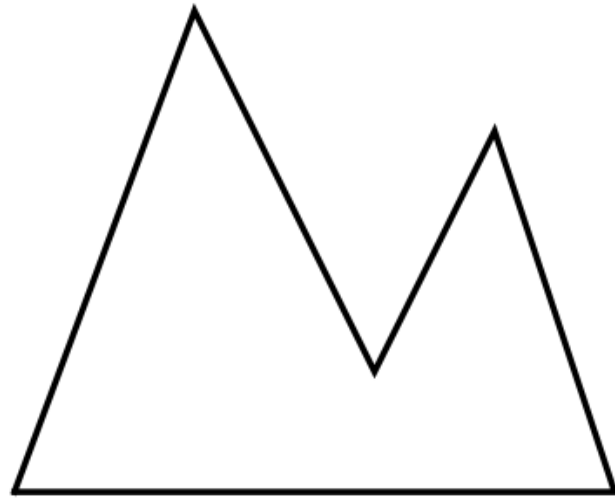
- 下一个艺廊同样有四个边。你可以在哪些角落放置一台摄影机，让它观察整个艺廊呢？



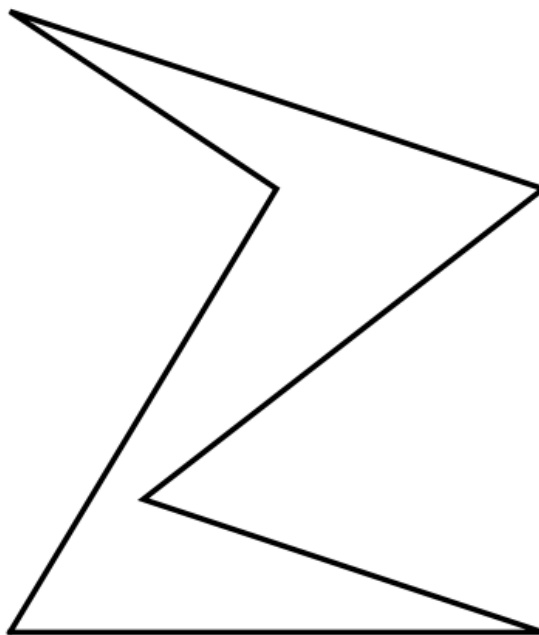
- 你能解释一下这两个有四个边的艺廊之间的区别吗？  
在第一种情况下，艺廊中有一些点，你无法用一条不穿越艺廊边缘/墙壁的直线段连接，我们称这种形状为『非凸形』。而在第二种情况下，艺廊中的任意两点都可以用艺廊内的一条直线相连，我们称这种形状为『凸形』。如果是四边形就称为凸四边形。
- 对于任何凸形的艺廊而言，只需要一台摄影机，而且可以放在任何一个角落。这对于下面的艺廊是否成立？



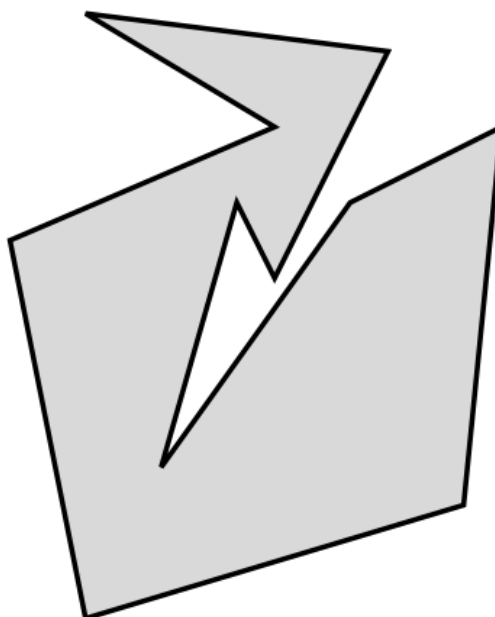
有时对于非凸形的艺廊，也只需要一台摄影机。例如，看看以下三个艺廊。你应该在哪里放置摄影机？还有其他角落也可以吗？



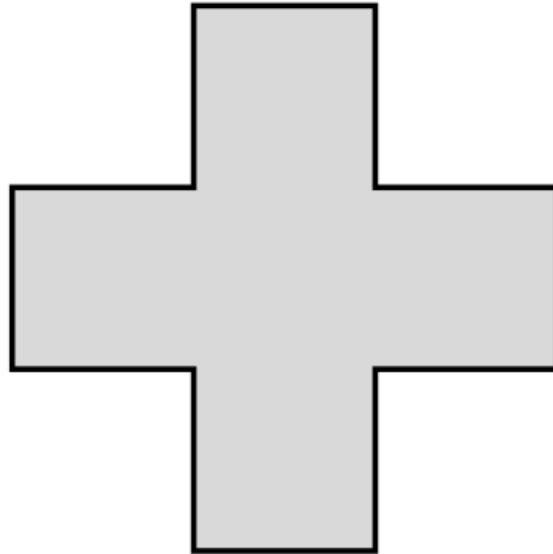
- 实验一下，一台摄影机无法监视下面图中的整个艺廊。  
请对六个角画出放置在该角落的摄影机能观察到的区域。



- 不过，两台摄影机足以监视上面这个艺廊。请找出你可以放置它们的所有位置。
- (挑战题) 证明下面这个艺廊只用两台摄影机就能监视全部区域。



- 这个艺廊只需要一台摄影机。你能找到应该放置在哪里吗？



- 创作属于你自己的艺廊，试着放置最少数量的摄影机来监视艺廊的全部区域。

参考资料：

如果你想更深入了解艺廊问题并进行更多实验，可以搜寻浏览我们的另一个活动【艺廊问题和堡垒问题】。那里还有更多的背景资料和资源可供参考。

**创作并分享!**

分享你创作的特殊造型艺廊或稀奇古怪的特色堡垒，并 hashtag #idm314画廊 或 #idm314让我们看见你

© 2023 克里斯蒂娜·卢梭

这份文件适用[创用CC 姓名标示 4.0 国际许可协议](#)授权