



藝廊問題 (小學程度)

參與者:

適合 8 歲以上孩童，無需先備數學知識

前置工作:

印出範本

四支不同顏色的鉛筆(例如, 紅色、綠色、藍色、黃色)

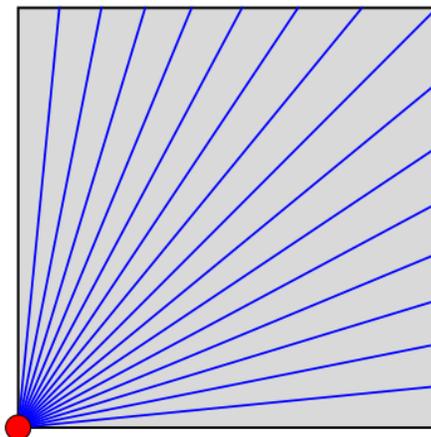
空白紙張, 供參加者創建自己的藝廊

也可使用彩色粉筆在學校操場或街道上進行戶外活動

活動: 用攝影機監視守護藝廊

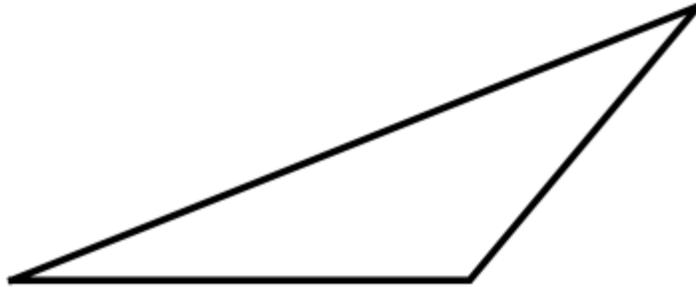
想像你在一個有很棒畫作的美術館裡。這個美術館的地圖可以是長方形，也可以是有許多轉角和彎曲的很特別的形狀。你的任務是聰明地把攝影機放在美術館特定的地方，確保每個地方都能被看到並受到監視。但有個小挑戰：你要盡量用最少的攝影機。而且，這些攝影機只能放在美術館的轉角處。

在下面的圖中，我們有一個呈正方形的藝廊，紅色點標記了一台攝影機。你可以使用鉛筆，從攝影機開始畫直線，追蹤攝影機能看到的區域。請記住，攝影機無法透過牆壁

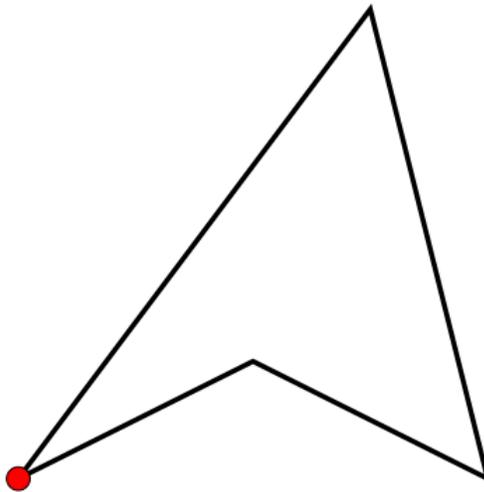


看到。可以先使用直尺輔助觀察攝影機可以覆蓋哪些區域。你可以看到整個藝廊只需要一台攝影機就能受到監視。

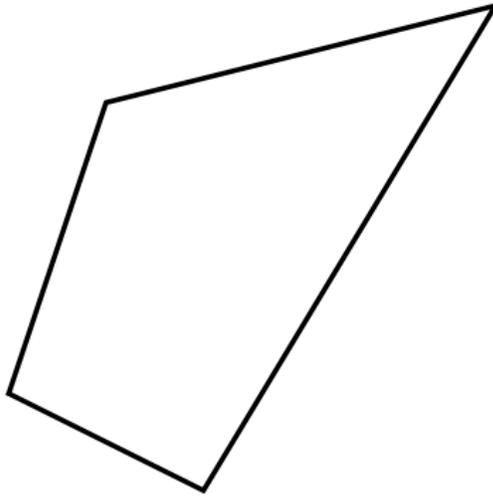
- 你能想到哪些花俏的藝廊形狀呢？
畫出來的這些直線，也就是形狀的邊，同時也是我們藝廊的牆壁，是不允許交叉的。而且，它們要相連形成一個完整且沒有間隙的形狀。請畫出有 3 邊、4 邊、5 邊和 6 邊的形狀。
- 你畫出來的所有形狀會形成內部和外部兩個區域。請幫你的形狀的內部著色。
- 請開始討論『某個點(例如，一幅非常昂貴的畫)被攝影機監視著所代表的含義』：這意味著在該畫和攝影機之間沒有障礙物阻擋。如果站在畫前的人被攝影機監視著，那麼從這個人的位置也一定能看到攝影機。
『在藝廊中，如果你能夠畫出一條直線段連接一幅畫和一台攝影機，且該線段整個部分位於藝廊內，我們可以說這幅畫正被攝影機監視著』，這就是一種數學語言。
- 現在，假設你的藝廊形狀是一個三角形。實驗一下，一台攝影機就足以監視整個藝廊，而且它可以放在三角形的任何一個角落。(注意：攝影機只允許放在角落)



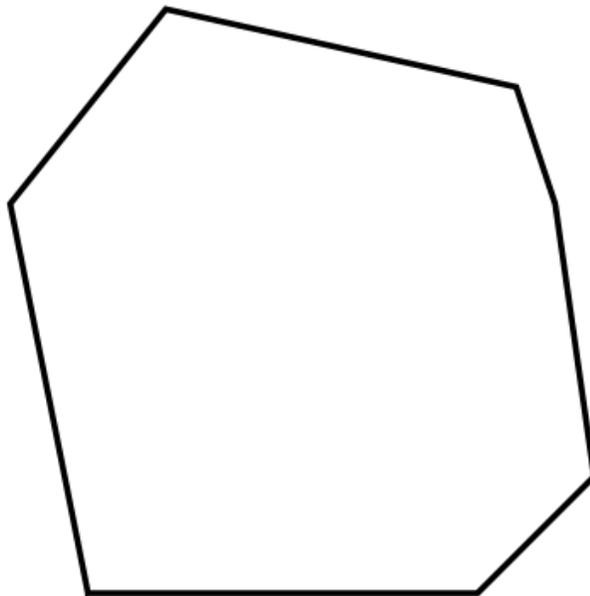
- 以下的藝廊有四個邊。在這個藝廊中，畫出攝影機(紅點)觀察的區域。它能看到整個藝廊嗎？你能把攝影機移到另一個角落，讓它看到整個藝廊嗎？



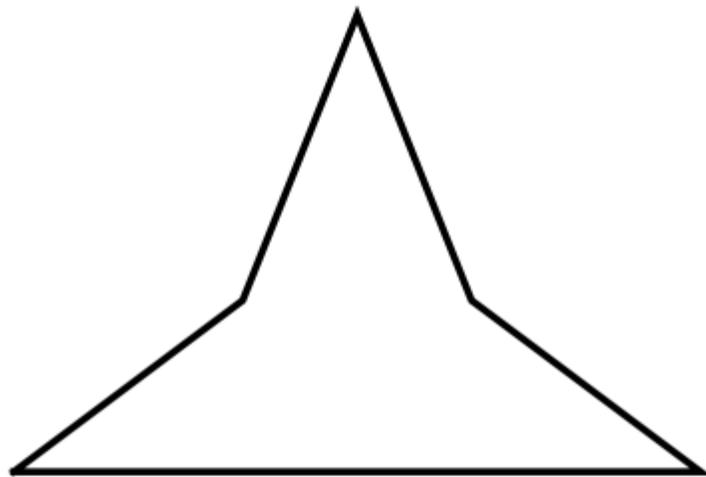
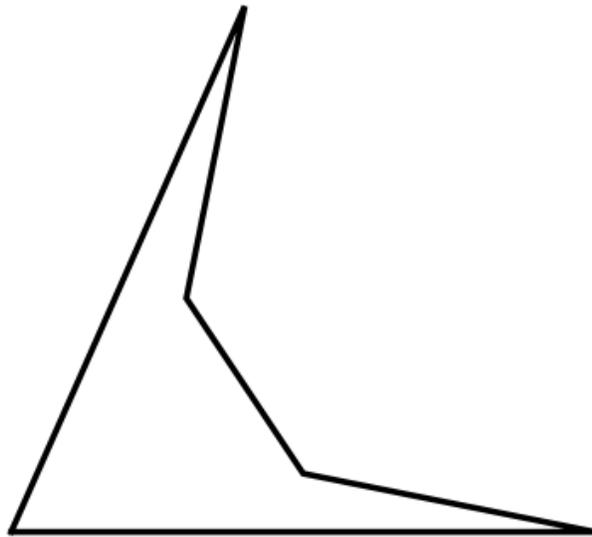
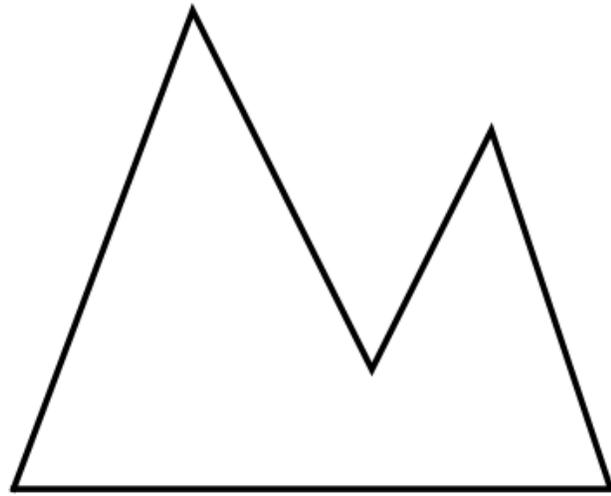
- 下一個藝廊同樣有四個邊。你可以在哪些角落放置一台攝影機，讓它觀察整個藝廊呢？



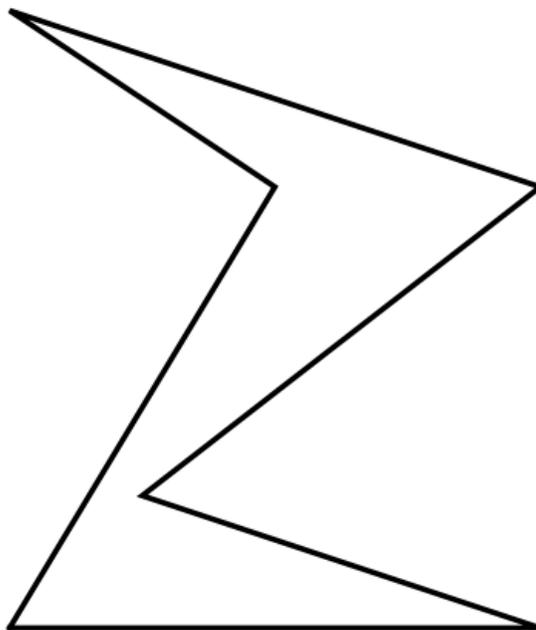
- 你能解釋一下這兩個有四個邊的藝廊之間的區別嗎？
在第一種情況下，藝廊中有一些點，你無法用一條不穿越藝廊邊緣/牆壁的直線段連接，我們稱這種形狀為『非凸形』。而在第二種情況下，藝廊中的任意兩點都可以用藝廊內的一條直線相連，我們稱這種形狀為『凸形』。如果是四邊形就稱為凸四邊形。
- 對於任何凸形的藝廊而言，只需要一台攝影機，而且可以放在任何一個角落。這對於下面的藝廊是否成立？



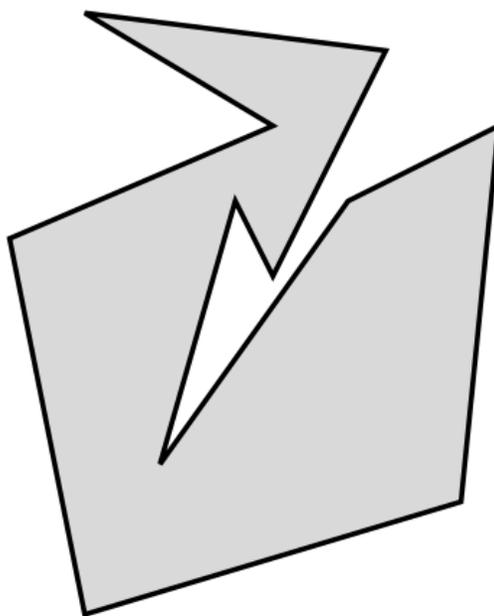
有時對於非凸形的藝廊，也只需要一台攝影機。例如，看看以下三個藝廊。你應該在哪裡放置攝影機？還有其他角落也可以嗎？



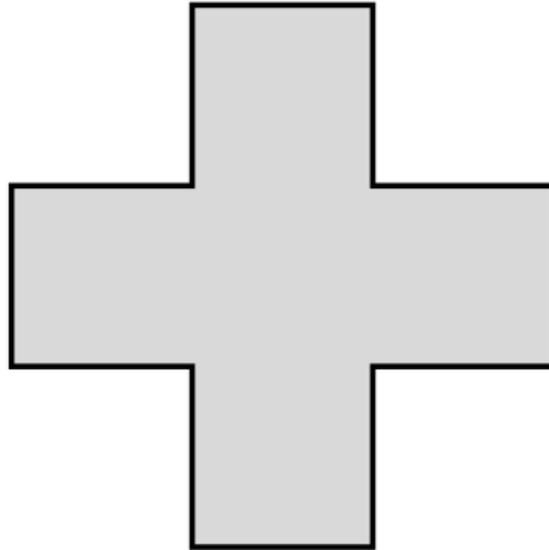
- 實驗一下，一台攝影機無法監視下面圖中的整個藝廊。
請對六個角畫出放置在該角落的攝影機能觀察到的區域。



- 不過，兩台攝影機足以監視上面這個藝廊。請找出你可以放置它們的所有位置。
- (挑戰題)證明下面這個藝廊只用兩台攝影機就能監視全部區域。



- 這個藝廊只需要一台攝影機。你能找到應該放在哪裡嗎？



- 創作屬於你自己的藝廊，試著放置最少數量的攝影機來監視藝廊的全部區域。

參考資料：

如果你想更深入了解藝廊問題並進行更多實驗，可以搜尋瀏覽我們的另一個活動【藝廊問題和堡壘問題】。那裡還有更多的背景資料和資源可供參考。

創作並分享！

分享你創作的特殊造型藝廊或稀奇古怪的特色堡壘，並 hashtag **#idm314gallery** 或 **#idm314** 讓我們看見你

© 2023 Christiane Rousseau

這份文件適用 [創用CC 姓名標示 4.0 國際許可協議](#) 授權