

## 2024年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

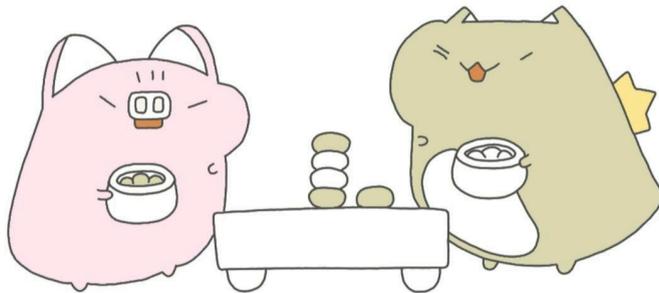
### 大專/社會組 科學文章表單

文章題目：夜晚不如白晝亮的一個原因

摘要：我們將以一個簡單的物理模型去模擬GZK極限，從中觀察 $\pi$ 介子的產生對於能量密度過高的影響。

文章內容：(限500字~1,500字)

如果宇宙的星星無限多，那為什麼我們看到的夜空不如白晝亮？其中一個原因是因為GZK極限。當能量密度超過閾門時，會自發轉換成帶電荷的 $\pi$ 介子，使其很容易被周圍星體的電磁力捕捉。於是在地球上看到星星的亮度是有限的，因為亮度疊加超過閾門會產生 $\pi$ 介子。



下面我們構建一個簡單的物理模型，模擬 $\pi$ 介子產生的過程：

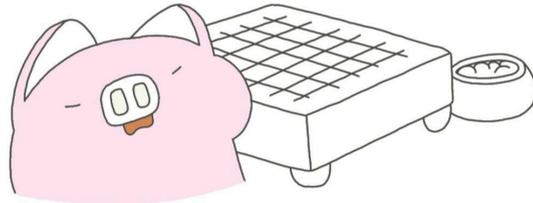
假設人生只有137個片段，每個片段都有對應的274個角度。如果一次只能落在其中一格，並且落下後忘記自己落在哪裡，請問最多可以落多少格？



首先137乘以274等於37538，但是我們不確定是否真的有37538格，因為落子後會忘記前面，於是我們先姑且把這37538格，叫做電子。

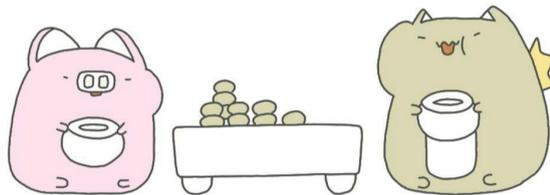
然後我們真的落下其中一枚，根據設定一定會有274個不同的角度，不同的落點。但如果以99.3%剛好下在這些落點，需要下51427060枚。又由於我們沒有前面的記憶，所以這51427060枚根據二項式定理，最多可以分佈在10285412個點位上，也能保持99.3%我們現在的這格有子填入。不可思議的是，這10285412格推理出來的棋盤，它居然真實存在！名字是 $\pi$ 介子，比電子大274倍，性質非常接近。

$\pi$ 介子  
137 × 75076



這個模型很精彩。我們從中看到隨著落子數增加，系統越來越高能時，會自發落出宇宙這盤棋重重的一步，來自一個奇怪的地方，就像這豬老是忘東忘西的小豬。

於是乎，這些帶著「命令」的 $\pi$ 介子，如電子般一步又一步地改變著周圍星體的命運。如日出日落，如恐龍誕生或絕跡，如我們的天文望眼鏡，看到的亮度不會超過GZK極限。



參考資料

<https://www.physics.rutgers.edu/hex/HIRES.html>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限500字~1,500字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於12pt，不得低於10pt
- 字體行距，以固定行高20點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖