

## 2023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：雙胞胎悖論

摘要：普朗克謂：「光速之於相對論就像基本的作用量子之於量子論：光速是相對論的絕對核心。」

文章內容：(限500字~1,500字)

你是否會覺得科學好難?聽到和數學相關的東西，就覺得好頭痛，難道沒有比較白話的方式來了解這些東西嗎?但是這些可以用一些實驗來理解，今天就要用著名的想像實驗「雙胞胎悖論」來帶大家了解狹義相對論。有一對雙胞胎兄弟，A登上超高速飛船作長時間的太空旅行，而B留在地球。結果當A回到地球後，他發現自己比留在地球的B更年輕。這個結果似乎與狹義相對論矛盾：狹義相對論所探討的是物體慣性參考系的相對運動，比方說物體A為觀察者，觀察到物體B等速率遠離自身。反之，物體B也會認為物體A等速率離開自身，根據狹義相對論，物體A會認為物體B的時鐘走慢了，物體B也會認為物體A的時鐘走慢了。這看似矛盾的結果事實上是很容易理解的：A在太空中的「緊急剎車、將太空船轉個方向、緊急加速到原來的速度」破壞了兩人運動的對稱性。我們雖然沒有辦法感受到自己是在靜止狀態或者是在等速運動，但我們卻可以知道自己是在加速。所以張四在太空中的急轉彎，不但破壞了兩人運動的對稱性，也應該是造成他們年齡差異的原因。我們可以從兩方面來看為什麼改變速度(加速)造成年齡差異。日常生活中其實也有這種怪異的情況：如果兩人相距一段距離，則A會看到B「縮小」了，但是B也覺得A「縮小」了。這種透視現象已經被人們適應、接受了，因為它存在於平日的生活裏，但是人們對相對論就毫無準備。我們已經對有關距離的相對論見解習以為常了：從甲地到乙地的距離當然等於乙地到甲地的距離。另一方面，當我們考慮到速度方面，會認為如果一個物體在運動，運動一定會是相對於某物：星體、地面或另一人。A物相對B物的速度，是相等於B物相對A物的速度，兩者完全相等。

#### 參考資料

孿生子悖論 - 維基百科，自由的百科全書

[https://zh.wikipedia.org/zh-](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8F%8C%E7%94%9F%E5%AD%90%E4%BD%AF%E8%B0%AC)

[tw/%E5%8F%8C%E7%94%9F%E5%AD%90%E4%BD%AF%E8%B0%AC](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8F%8C%E7%94%9F%E5%AD%90%E4%BD%AF%E8%B0%AC)

不用數學就可以解釋——相對論的著名想像實驗「雙胞胎悖論」

<https://pansci.asia/archives/353766>

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