

還是狹義相對論的問題

洪在明和林秀豪

清華大學物理系

e-mail: ming@phys.nthu.edu.tw

這個星期的普物課正值講解狹義相對論，照例預期開學兩個月來已逐漸低落的士氣，可以獲得一些提升。和平常一樣，我在證明 Lorentz transformation 之前，先舉幾個典型的 dilemmas 來鼓起學生的興趣和學習動機，例子包括兩個拿著相同的長矛對衝的騎士¹（每一個騎士都覺得對手的矛變短，所以一定能先刺死他，自己再從容閃躲）開車入庫¹（車子比車庫長）和鬧鐘對時的問題²。

和往年一樣，又有聰明的學生跳出來挑戰我（也果然當場把我給問倒）他問如果把第一個例子裡的矛換成竹竿（因為希望讓它一旦刺到人身時，可以頂住對方，使他的矛無法再前進刺我），而且本來在靜止時就是一長一短，並且要求騎士們打死不退。對於旁觀的人，兩個騎士都在運動，所以他們的竹竿會縮短同樣的比例（假設速率相同），因此最後看到的自然是那個抽到拿短竹竿的倒楣鬼躺在地上。顯然這個結局不應該隨不同的慣性座標而改變，但是當騎士們對衝的速度夠快時，倒楣騎士應該發現對手的竹竿縮的比自己（沒縮短）的還短，因此他「絕對」不能想像自己會無法先幹掉對手，甚至說被刺到（記得倒楣鬼的竹竿可以頂住對手，使他無法前進）。

後來回到辦公室，考被我戲稱為小狗的同事林

秀豪（老狗是誰，讀者就不用多問了³），經過一番「數學推導」（因為直覺已經不夠使用）和反覆討論，我們掰出來的可能圖像是：倒楣鬼會看到以下靈異現象，當他的竹竿還沒有刺到對手之前，突然開始隨著對方的逼近而縮短，直至對手由於相對論效應而變短的竹竿（注意：這隻矛並沒有像倒楣鬼的一樣持續地縮短）把自己從馬匹上刺倒到地面。倒楣鬼顯然無法理解他的竹竿為什麼會突然開始縮短，但是在旁觀的人看來，這個靈異現象是由於對手的長竹竿刺到、並頂住倒楣鬼，使他減速的事實（不再是慣性座標）經過座標轉換而得到的結果。

那我們可以問：倒楣鬼或許很衰，但是不笨，他為什麼不在看到自己的竹竿開始縮短的時候就閃人，以避免被對手刺到。這個顯然和旁觀者看到的下場矛盾，因此結論似乎是宿命的，但是站在倒楣鬼的角度，特別是設身處地想像如果真有那麼一天「靈異現象」也發生在自己身上時⁴，我們一定迫切想知道能否避開隨之而來的可能「悲劇」。非常不幸地告訴各位，林秀豪和我的結論是逃不掉，我們當然不是說當倒楣鬼想閃人時，會突然腿軟或發現褲子被緊緊黏在馬鞍上，而是一旦他做出閃人的動作時，對手的竹竿會突然變長，而提早「砰」的一聲把他頂下馬⁵。這個結局比起先前自己突然縮短

的竹竿還夠震撼、靈異吧！

參考資料

- 1.請見洪在明、紀延平、陳摘文和林志駿，「又是狹義相對論的問題」，物理雙月刊十九卷三期，317頁（1997）
- 2.洪在明和蕭智仁，「另一個狹義相對論的問題」，科學月刊二十七卷五期，427頁（1996）
- 3.牟中瑜已經晉升為中狗，所以不是他。
- 4.比類倒楣騎士的例子，或許我們不能解釋的種種

靈異現象（如果它們真如第四台報導存在的話），只是由於地球（相對於上帝的）並不是一個慣性系統。不過這並不表示我們就不應該能歸納出任何有意義的物理規則，因為和騎士一樣，他大部分時間看到的現象也還是「正常的」。

- 5.比類到我們身上，這表示如果你在遇到靈異現象，花銀子請人幫你避難趨吉後，仍然沒有馬上暴斃的話，應該表示你的錢白花了 因為稍晚也不會再有不幸的事發生。