

## 2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

**文章題目：**小兵的魔法軌跡與數學巧合

**摘要：**小兵分享了自己的旋轉技巧，解釋當他旋轉時，空氣流動不均造成的壓力差讓他能畫出美麗的弧線。他還提到，透過球拍的摩擦力，可以改變旋轉方向，不同的膠皮能讓他有不同的表現。而為了讓觀眾能更清楚看到他的動作，小兵的腰圍從 38 毫米增大到 40 毫米，這不僅可以讓他飛得慢一點，而且這兩個數字和數學中的 $\sqrt{5}$ 有著神奇的關聯！

**文章內容：**（限 500 字~1,500 字）

在眾人矚目的競技場上，一顆白色的小球悠哉地躺在球桌上，像是一個準備登場的超級巨星。他的名字叫「小兵」，別看他圓滾滾的個頭小，肚子裡可裝滿了物理與數學的驚天秘密！

哨音響起，比賽開始了！小兵挨了「一拍」，立刻興奮地騰空飛起，像個技術高超的飛行員，俏皮地衝向對方球桌。他心裡明白——自己才不是那種循規蹈矩，會按直線行走的小夥子，而是要和空氣大叔來一場激烈又緊張的「拉鋸大戰」！

「阿嗚，馬格努斯效應來啦！」小兵興奮地大叫，感覺自己就像一顆被下了魔法的球。當他瘋狂旋轉時，周圍的空氣大叔卻不打算公平地對待他：一側的氣流跑得飛快，小兵的感受就像是被輕柔的撫摸著一樣；然而另一側的氣流卻慢吞吞，這時小兵的感受就像是被重重的推著一樣。結果，因為小兵兩側的壓力不同，被這股壓力差推著走，優雅地在空中畫出一道迷人的「弧線」！

「這就是為什麼你我眼見的下旋球(削球)、上旋球(弧圈球或拉球)和側旋球都這麼神奇啦！」小兵樂得直轉圈並興奮地說，「選手們只要稍微改變我的旋轉方式，我的飛行軌跡就像著了魔法一樣，讓對手難以猜透！嘿嘿，這可不是一般小球能耍的高招哦！」小兵神秘地壓低聲音，補充道：「我可以利用自己和球拍膠皮那面的摩擦力來改變旋轉方向！不同材質的球拍貼皮，就像不同的魔法道具，能讓我展現出和球拍沒有膠皮時截然不同的個性。簡直就像變身一樣，超刺激的！」

小兵還有一個鮮為人知的小秘密——他的腰圍曾經升級過！在西元兩千年(千禧年)十月之前，他的腰圍原是 38 毫米，之後則變為 40 毫米。「而他的腰圍變寬，可不是因為心寬體胖，而是為了讓旋轉和速度明顯下降！」小兵得意地笑了笑，顯得十分自豪，「這樣一來，在雙方選手對決時，我可以飛得慢一點，讓觀眾能更清楚地欣賞我每一次精彩舞動的瞬間！」

「除了旋轉的奧秘，我從前腰圍 38 毫米升級到後腰圍 40 毫米，這段「身形進化史」可不只是外型變化，而是藏著天選數字的密碼喔！小兵打趣地說道，「這兩數竟然和數學中的神秘數字 $\sqrt{5}$ 有著不可思議的關聯！沒想到吧？我不只是球場上的閃亮明星，還是數學界

的神秘密碼大師呢！」小乒瞪大圓滾滾的眼睛，腦中靈光一閃：「嘿嘿，如果用連分數來表達 $\sqrt{5}$ ，那畫面一定超級精彩！快來看看下列這個超酷的數學魔法吧！」

$$\sqrt{5} = 2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \dots}}}$$

哇塞！這樣的數學結構竟然隱藏著無窮的規律性！小乒一邊手足舞蹈，一邊興奮地說，「這就像我的運動軌跡，乍看之下好像亂七八糟，飛來飛去像沒個方向，但其實每一個彎曲、每一次翻滾，都有科學的規律在背後悄悄指揮著我！」

在日本江戶(德川)時代，曾經有位號稱「算聖」的武士關孝和，提出了一個超有趣的數學小技巧—零約術！這個技巧是說，我們在 $\sqrt{5}$ 的連分數展開式中，若只選擇保留最前面的兩個4，然後用一個0來「截斷」其後，這樣就能得到一個較簡單的有理數近似值 $38/17$ ，是不是有點神奇？

$$\sqrt{5} \approx 2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + 0}} \approx 2 + \frac{4}{17} \approx \frac{38}{17}$$

事實上， $\sqrt{5}$ 比 $38/17$ 大，卻比 $39/17$ 小，再比 $40/17$ 更小，這三個分數就像千層酥一樣，巧妙地將 $\sqrt{5}$ 夾擠其中，形成了一個分別以 $40/17$ 和 $38/17$ 為上下界的神奇數學夾擊！這樣的近似不僅簡單易懂，還蘊含著一絲神祕的數學魅力，讓人不禁為數學之美而驚嘆！

$$\frac{38}{17} \approx 2.235294117$$

$$\sqrt{5} \approx 2.236067977$$

$$\frac{39}{17} \approx 2.294117647$$

$$\frac{40}{17} \approx 2.352941176$$

小乒笑得直打轉：「沒想到我的腰圍『38』和『40』，再加上神秘的『17』，竟能組合出與 $\sqrt{5}$ 相關的連分數近似值！這真是數學賜給我的專屬密碼！難道我是被數學大神選中的天選之球？」

$$\frac{38}{17} < \sqrt{5} < \left(\frac{39}{17}\right) < \frac{40}{17}$$

隨著比賽結束，小乒慢慢滾到桌邊，停了下來，喘了口氣。敵來我往，不過是賽場上的日常交鋒！小乒滿腔激動，回味著剛才每一個驚險又精彩的瞬間，自信滿滿地說：「哼，我可不只是顆普通的小球！」我的世界充滿了科學探險—有旋轉的奧秘，也有數學的驚喜！還有更多秘密，等你來發掘喔！

## 參考資料

1. 呂玉環、顏慈瑤、黃奕誠、蘇萬生 (2020)。串出不一樣的思維能力-以 STEAM 概念發展女力空間思維。科學研習月刊，第 59 卷第 3 期。  
<https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&cat=6843&p=1&lid=16272>
2. 李欣達 (2010)。桌球攻擊技術之正手抽球與弧圈球。學校體育，第 121 期 12 月號，54-59。  
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/P20160217001-201012-201602260040-201602260040-54-59>
3. 洪子翔 (2024)。中國桌球男子選手樊振東之慣性技術分析-以 2019 年男子世界盃桌球賽單打為例 (未出版之碩士論文)。輔仁大學，新北市。  
<https://hdl.handle.net/11296/429dy4>
4. 徐澤林 (2007)。江戶時代的算額與日本中學數學教育，數學傳播，70-78，第 31 卷 3 期。  
<https://www.math.sinica.edu.tw/media/pdf/d313/31307.pdf>
5. 吳智東 (2007)。解析桌球旋轉的基本原理。學校體育，第 17 卷第 3 號，45-51。  
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/P20160217001-200706-201603070030-201603070030-45-51>
6. 桌球旋轉的科學問題  
<https://kknews.cc/zh-tw/sports/lv3a9vb.html>
7. 許介彥 (2004)。淺談連分數。科學教育月刊，第 267 期，35-46。  
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/a0000036-200404-x-267-35-46-a>
8. 范原嘉、金必耀、左家靜 (2017)。當藝術遇見化學：奈米世界的構築藝術：第一型晶籠水合物的串珠模型之結構與製作。臺灣化學教育，第 22 期。  
<https://chemed.chemistry.org.tw/當藝術遇見化學：奈米世界的構築藝術：-第一型晶/>
9. 曾彩靜 (2022)。桌球比賽技術分析—以 2020 東京奧運男子單打林昀儒為例 (未出版之碩士論文)。輔仁大學，新北市。  
<https://hdl.handle.net/11296/qr9nqr>
10. 莊育綸、胡碩為、杜宗翰、王靖妤、呂研璿 (2017)。38 兵 VS. 40 兵。中華民國第 57 屆中小學科學展覽會作品說明書。  
<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/57/pdf/080107.pdf>
11. 關孝和 ( Seki Takakazu，約西元 1642 ~ 1708 年 )  
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/関孝和>
12. THE BEADED MOLECULES 串珠分子模型的美妙世界  
<https://thebeadedmolecules.blogspot.com/>
13. Smith, D. E. (1958). History of Mathematics, Vol. II, Dover Publications.  
[https://www.hlevkin.com/hlevkin/90MathPhysBioBooks/mathHistory/Smith\\_History-Of-](https://www.hlevkin.com/hlevkin/90MathPhysBioBooks/mathHistory/Smith_History-Of-)

[Mathematics-Vol2\\_1925.pdf](#)

14. T. Rothman and H. Fukagawa, Sacred Mathematics - Japanese Temple Geometry, Princeton University Press, Princeton, 2008.

<https://dokumen.pub/sacred-mathematics-japanese-temple-geometry-9781400829712.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