

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：「小便」利也會變成大困擾?小便斗的使用科學

摘要：每次在小便斗如廁時，總是會看到地上有許多前人的「遺物」，非常可怕。到底要怎麼預防呢？

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

男生用小便斗如廁時，有時候會看到地上有幾攤水，也不知道那些是什麼。但其實那些都是尿或自來水，非常的不衛生也不環保，因此，我想討論的是有關小便斗的設計，物理的應用以及改善此問題的方法。

一、小便斗的設計

在很久以前是沒有小便斗的，大家都是尿在一條小水溝，而這條小水溝會引流到其他地方。這也造成當時的環境十分不衛生。後來有小便斗才大幅改善這種情況。但新的情況出現了：只要角度沒有喬好，尿液會噴到地上、鞋子上或小腿上。短期能解決問題的方法就是勤拖地，但如果要有效的改善問題，就必須從尿液噴射的角度與流體的問題切入。

二、物理的應用

尿液在初速度為 V_0 的情況下，水平分量為 $V_0 \cos \theta$ ，垂直分量則為 $V_0 \sin \theta$ 。如果垂直分量幾乎為 0，會導致尿液幾乎水平衝向小便斗而導致撞擊到小便斗後往四處噴濺。而水平分量為 0 的情況下，則會變成為含帶初速度 V_0 的自由落體。在不確定各家廠商小便斗最低處設計的情況下，就會導致不確定性增加。Splash Lab 指出平常要站近一點，最好噴射在垂直表面上，角度大約落在 30 度是正確的選擇。除了拋物線的運用以外，還有有關流體力學的應用。尿液也算是流體。一開始尿液從體內射出時還是呈水柱狀，但經由 Rayleigh-Plateau instability 的情況下會變成細流或水珠，這樣撞擊到小便斗後會產生不同的噴濺方式。

三、改善方法

如何有效改善呢？我們可以從自己開始做起，像前面提到的站近一點、可以喬個角度讓自己不會遭受波及。也可以從小便斗相關的設計說起，例如可以在小便斗前的地板往下做一個斜坡，讓使用者站在上面時會自動傾斜，不會影響到自己熟悉的方式。

參考資料

<https://techxplore.com/news/2025-04-splash-urinal-million-liters-urine.html>

<https://studyfinds.org/physics-solves-one-of-mans-biggest-problems-urinal-splashing>

<https://splashlab.org/2013/11/06/urinal-dynamics-a-tactical-guide>

https://en.wikipedia.org/wiki/Plateau%E2%80%93Rayleigh_instability

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