

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：積木車滑滑樂:輪子的秘密實驗大揭密!

摘要：在一次準備積木車比賽中，我們發現同樣結構的車子，只換了不同輪子，滑行距離卻差很多。這讓我們非常好奇——輪子的種類是否會影響車子的滑行距離與速度？為了找出答案，我們展開了一連串的實驗來進行驗證。

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

一、研究動機與目的

在陪孩子玩積木車的過程中，我發現使用不同輪子的車子滑行距離與速度常常不同，因此我設計了一個固定的斜坡與釋放機制，進行一系列測試，觀察不同輪子（齒輪、滑輪、橡膠輪）對滑行表現的影響，希望找出其中的科學原理。

二、實驗方法

我製作了一條固定長度與傾斜角度的斜坡，並使用七台結構相同但後輪不同的積木車進行實驗。每台車測試五次，紀錄滑行距離與時間，計算其平均速度與平均滑行距離，以此比較不同輪子的表現。



圖 1：實驗裝置的斜坡跑道。我們以相同高度的斜坡讓不同輪子的積木車從頂端滑下，確保每台車受力情況相同。這個裝置模擬日常的滑梯原理，讓車子只受重力加速作用滑行。

三、實驗結果分析

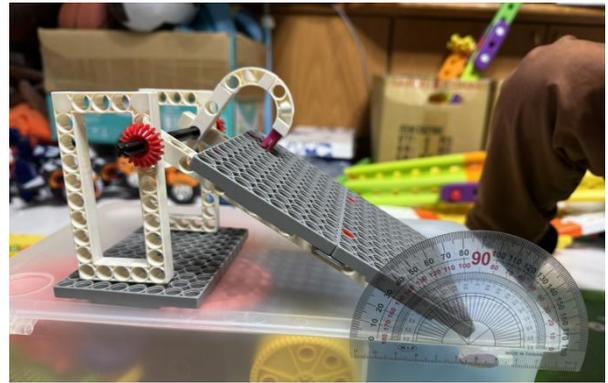
車子編號	輪子類型	平均距離 (cm)	平均速度 (cm/s)
車 1 (橘)	80T 齒輪	58.3	25.21
車 2 (黃)	60T 齒輪	55.6	29.01
車 3 (藍)	40T 齒輪	60.1	34.10
車 4 (紅)	20T 齒輪	46.0	28.64
車 5 (小滑)	小滑輪	59.0	34.53
車 6 (中滑)	中滑輪	64.5	32.68
車 7 (橡膠)	橡膠輪	84.2	19.86

從表中平均滑行距離可以看到橡膠輪滑行距離最長，而較小直徑的 20T 齒輪和小滑輪滑行距離較短。橡膠輪因高摩擦力讓車子穩定滾動，滑行了最遠的距離；小輪子則可能因摩擦力不足或轉動慣量較小，導致距離偏短。

從平均滑行速度可觀察出小滑輪的平均速度最高，顯示它在斜坡上加速最快；橡膠輪則有最慢的平均速度。然而，速度快並不一定代表滑得遠——例如小滑輪雖然速度高，但由於與地面摩擦力較小，在平地上減速也快，因此總距離反而比橡膠輪短。透過表格觀察出不同輪子的距離與速度此消彼長，各有優劣，一目了然。

四、延伸實驗：斜坡角度對滑行距離與速度的影響

為了進一步探討斜坡坡度對滑行的影響，我們使用相同的積木車（輪子保持不變）在不同傾角的斜坡上進行測試。我們利用量角器測量斜坡角度（如右圖所示），將斜坡依序調整為 15°、25°、30°、45°和 60°，讓車子從各個角度自由滑下。每次實驗同樣記錄滑行距離與時間來計算平均速度，確保方法與先前輪子實驗一致。



斜坡角度 (°)	平均距離 (cm)	平均速度 (cm/s)
15	40.4	15.78
25	59.8	21.71
30	80	30.09
45	102.4	39.71
60	123	47.71

表 2：不同斜坡角度下積木車的平均滑行距離與速度。整體而言，斜坡越陡，積木車滑行的距離越長、平均速度越快。尤其比較 15°與 60°兩種情況：在 15°的淺斜坡上，車子平均滑行約 45 cm，速度約 10 cm/s；而在 60°的陡斜坡上，滑行距離提高到約 120 cm，平均速度達到約 35 cm/s，增幅非常明顯。可見斜坡角度對滑行表現有極大的影響。

這樣的結果其實可以用簡單的物理原理來解釋：斜坡越斜，沿斜面方向的重力分量就越大，給車子的加速度就越高。根據物理學，物體在傾斜角度為 θ 的斜面上受到的加速度為 $a = g \times \sin \theta$ （其中 g 是重力加速度，約 9.8 m/s^2 ）。也就是說，當斜坡角度 θ 越大時， $\sin(\theta)$ 值越接近 1，車子下滑的加速度也越接近 g 。本實驗的例子：斜坡為 30° 時， $\sin 30^\circ = 0.5$ ，則車子的加速度約為 4.9 m/s^2 ；斜坡增大到 60° 時， $\sin 60^\circ \approx 0.87$ ，加速度提升到接近 8.5 m/s^2 。斜坡更陡時初始下滑速度更高，難怪車子會滑得又快又遠！

值得一提的是，在主要的輪子實驗中我們刻意保持斜坡角度不變，就是為了讓變因單純化，專注比較不同輪子對滑行距離和速度的影響。透過延伸實驗的結果可以再次印證：當斜坡角度改變時，即使是相同的車子，滑行的距離與速度也會有所不同，這正是因為重力作用隨角度改變而有所差異的緣故。

五、研究結論與生活應用

輪子不只是載體，它的材質與形狀會決定積木車滑行得有多快、能多遠。透過這次研究，我們實際體會了「摩擦力」與「動能轉換」之間的奧秘，也發現原來生活中藏著這麼多有趣的物理小祕密！例如，不同材質的輪胎會影響車輛行駛表現，滑水道的角度會影響下滑速度等等。未來如果要設計比賽用的積木車或其他模型車，我們會更聰明地選擇輪子和設計斜坡，讓科學原理為我們服務，跑出最佳成績！

參考資料

- 實驗設計與數據來源：本研究團隊的自行實測結果
- 積木素材參考：Gigo 智高積木套件
- 速度計算公式：速度 = 距離 ÷ 時間

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