

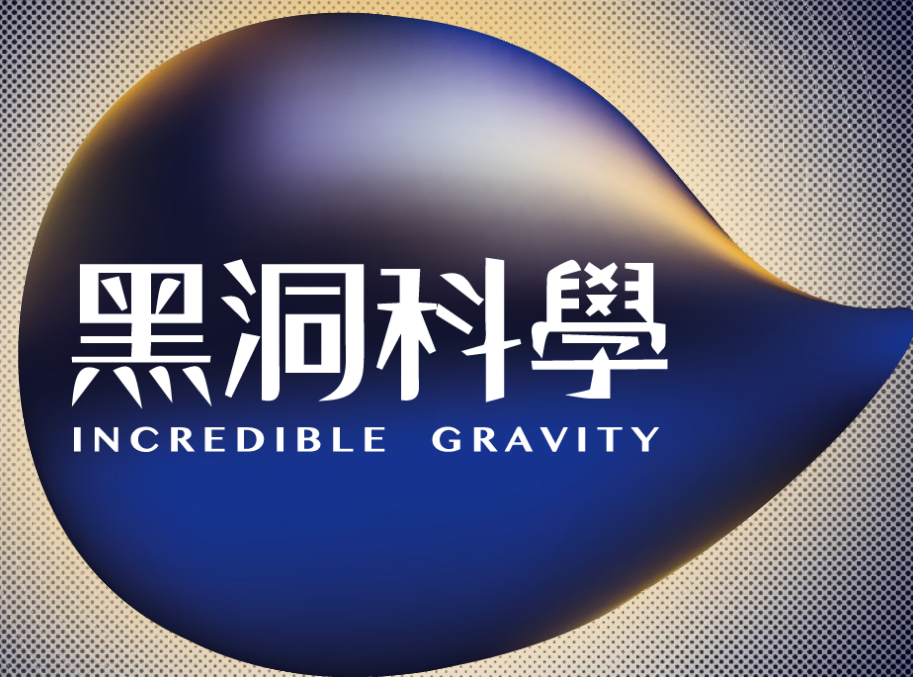
3A-6

適合2-3年級

摩來摩去

生活中的摩擦力

2026年



摩來摩去 生活中的摩擦力

課程核心概念



如何透過這些實驗詮釋核心概念



課程知識點



01

摩擦力就像是在「阻止物體移動」的力量。摩擦力越大，東西就越難推動；摩擦力越小，東西就越容易滑動或移動。

02

我們透過實驗一了解**物體的材質**會影響摩擦力大小，在實驗二知道**物體的重量**會影響摩擦力大小，在實驗三觀察到物體內的**摩擦力大小會影響滾動的距離**，最後在實驗四了解到我們發現當物體之間有**多個接觸面**時，每個接觸面都可能產生摩擦力，因此整體摩擦力會變大，物體也會更不容易移動

03

1. 摩擦力會阻礙物體移動。摩擦力越大，物體越難被推動。
2. 物體的材質與重量會影響摩擦力的大小。
3. 我們物體有好幾層接觸面時，整體摩擦力會變大

香蕉皮不皮

四人一份

對應知識點與預期學習成果

1. 物體的材質會影響摩擦力
2. 物體越粗遭摩擦力越大



香蕉、濕紙巾、砂紙黏貼於寶特瓶上示意圖

實驗須留意事項：

1. 需雙手握住寶特瓶，並同時放手，避免偏離
2. 不可向下推動寶特瓶，避免誤差過大
3. 起點與終點位置可貼線，比較好判斷碼表按下的時機



香蕉皮不皮

需要讓學生紀錄的內容

1. 實際滾動所需的時間。
2. 影響摩擦力的因素

課本紀錄位置

【動手做做看】— 香蕉皮不皮

1. 將硬皮書本或墊板於一端用木塊墊高約30度，作為斜面使用。
2. 在斜面前鋪設一條跑道，設定終點。
3. 取3個一樣的寶特瓶，裝一樣多的水（約半瓶），在外層貼上不同的材質：一個貼砂紙、一個貼濕紙巾、一個貼香蕉皮。
4. 將寶特瓶放在斜面最高處，利用其自然滾下的動能放手滾落，觀察3個寶特瓶的速度差異。
5. 測量3個寶特瓶抵達跑道終點的時間。思考造成這個結果的原因。



外層	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	速度排名	摩擦力排名
砂紙	2.2 秒	2.4 秒	2.2 秒	1	3
濕紙巾	3.1 秒	3.3 秒	3.1 秒	2	2
香蕉皮	4.2 秒	4.1 秒	4.3 秒	3	1

影響摩擦力的因素： 材質

實驗數據僅供參考



重量大對抗

四人一份

對應知識點與預期學習成果

- 1.在相同坡度與材質下，不同重量對摩擦力的影響。



不同水量寶特瓶由相同斜坡滾下示意圖

從實驗結果可以發現，增加寶特瓶車的重量後，瓶子反而滾得更快。這是因為在斜坡上，重量增加時，摩擦力會變大，但讓瓶子往下滾的重力也會變大。除此之外，瓶子的穩定度、瓶子轉動情形和瓶內水的晃動，也會影響滾動速度。因此，重量會影響摩擦力，但實際滾動速度還會受到其他因素一起影響。



重量大對抗

需要讓學生紀錄的內容

1. 實際滾動所需的時間。
2. 影響摩擦力的因素

課本紀錄位置



【動手做做看】— 重量大對抗

1. 取前一個實驗中，貼有砂紙的寶特瓶。
2. 改變寶特瓶中的水量：沒裝水、半滿水、及全滿水，分別測量寶特瓶從斜面滾下抵達跑道終點的時間。
3. 思考造成這個結果的原因。



重量	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	速度排名	摩擦力排名
沒裝水	3.2秒	3.3秒	3.2秒	3	3
半滿水	2.9秒	2.8秒	2.9秒	2	2
全滿水	2.2秒	2.1秒	2.3秒	1	1

影響摩擦力的因素：重量

實驗數據僅供參考



沙子與水對抗戰

四人一份

對應知識點與預期學習成果

- 1.沙子的顆粒大、表面粗糙產生較大的摩擦力
- 2.液體水可視為非常細小的許多水分子，產生較小的摩擦力



不同物質的寶特瓶由相同斜坡滾下示意圖

瓶子在移動過程中，可以讓學生觀察瓶子是滾動還是滑動。
裝沙子的瓶子會滑動，是因為沙子顆粒彼此摩擦力大，會在瓶內堆積，不容易跟著瓶子一起轉動。當瓶子轉動不順時，就可能改成在斜面上滑動。



沙子與水對抗戰

需要讓學生紀錄的內容

1. 瓶子內顆粒大小與摩擦力大小比較

課本紀錄位置

【動手做做看】— 沙子與水對抗戰

1. 取兩個空寶特瓶，各自裝入等重的沙子與水。
2. 將兩者同時從斜面滾下，請問誰會比較快到達跑道終點呢？
3. 多做幾次實驗，觀察瓶內沙子與水的運動情形，記錄你看到的細節。



瓶內沙子顆粒 大，摩擦力 大



瓶內水分子顆粒 小，摩擦力 小

【科學探究】

- 當寶特瓶滾動，瓶子內的物體碰撞，也會產生摩擦力。沙子的顆粒大、表面粗糙，而且數量又多，因此產生較大的摩擦力將寶特瓶往回拉，滾動速度就比較慢。
- 同理，液體水可視為非常細小的許多水分子，產生較小的摩擦力，滾動速度因此較快。



摩擦大力士

四人一份

對應知識點與預期學習成果

1. 摩擦力的方向與物體表面運動的方向相反。
2. 力量大過摩擦力的極限，物體會移動。



兩本書每頁交疊的方式



兩本書每頁交疊厚承重的樣子

交疊的頁數越多，能承重的重量越大，提醒學生交疊厚的書本不要用力抽，避免書本損毀。



摩擦大力士

需要讓學生紀錄的內容

1. 書本實際能承重的重量

課本紀錄位置

【動手做做看】— 摩擦大力士

1. 全班分組操作，每一組取兩本大小、厚度相仿的書籍。
2. 在兩本書籍各自的中間頁面掛一團棉線，作為稍後實驗中拉開兩書的施力處。
3. 將兩本書的頁面交錯重疊，抓著棉線拉看，多大的力氣能把兩本書拉開？
4. 將兩本書幾乎所有頁面交錯。再次拉拉看，這次是否能輕易拉開兩本書？
5. 將兩本合在一起的書垂直拿著，並在下方的棉線掛上重物，記錄交錯頁面造成的摩擦力可以承受多大的重量。



書頁摩擦力可承受

500g 的重量。



【科學探究】 實驗數據僅供參考

- 摩擦力的方向與物體表面運動的方向相反。在本實驗中，我們垂直拿書本，書本與重物的重力往下，書頁摩擦力則往上撐住書本。當重量大過摩擦力的極限，書就掉下來了。

