

風帆車

學習階段： 2

學習範疇：

數學 速率（學習單位：6M3 速率）

常識 日常生活中的科學與科技（核心學習元素：能量的有效轉移及其與物料的相互作用、運用不同的物料設計和製作模型，並測試所製成模型的功能）

目標：

- (i) 鞏固速率的概念
- (ii) 認識能量的有效轉移及其與物料的相互作用
- (ii) 運用不同的物料設計和製作模型，並測試所製成模型的功能
（可與常識科協作進行）

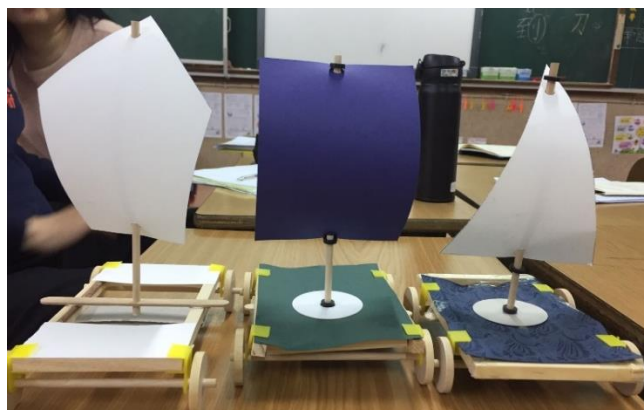
先備知識： 認識速率、時間和距離的關係

教學資源： 風帆車車架、風帆車賽道、強力吹風機、秒錶

活動內容：

活動一

1. 教師讓學生分組及進行組合風帆車的車架。（圖一）



（圖一）

2. 教師與學生討論何謂公平測試。

教師備註：

1. 本活動用於討論、製作模型等的時間較多，教師宜按學校需要、學生能力等增減工作紙測試的內容；例如只測試同一物料下的風帆形狀與面積，那麼便只需進行兩組測試；或考慮風帆的形狀時，可以讓學生自由選擇/組合不同的形狀進行測試。
2. 公平測試分別在
 - (i) 固定採用相同的帆的「質料」及「大小」下，進行帆的「形狀」對風帆車速率影響的測試（第一次實驗）；
 - (ii) 固定採用相同的帆的「質料」及「形狀」下，進行帆的「大小」對風帆車速率影響的測試（第二次實驗）；
 - (iii) 固定採用相同的帆的「大小」及「形狀」下，進行帆的「質料」對風帆車速率影響的測試（第三次實驗）。最後讓學生討論得出結果，哪種設計的帆（質料、大小及形狀）才可令風帆車產生最快的速率。
3. 為讓活動在公平的情況下進行，教師可為學生集體訂購相同的風帆車車架。

活動二（工作紙一）

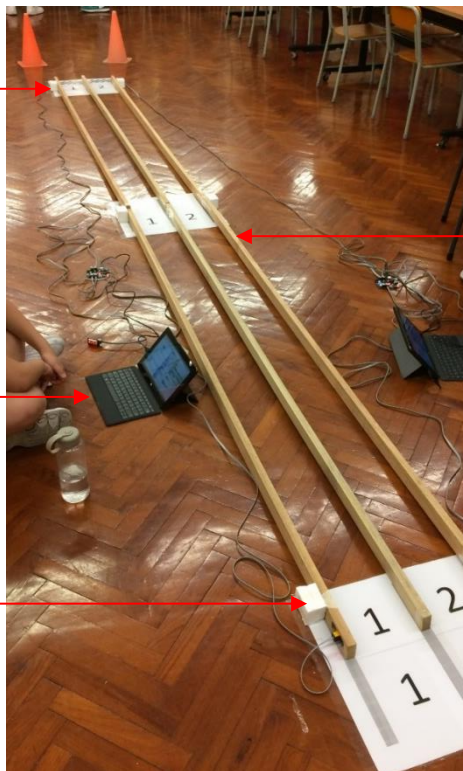
1. 在固定帆的「質料」及「大小」下製作不同「形狀」的帆，然後於賽道中進行第一次實驗(圖二)，及量度各組風帆車的速率。
2. 教師與學生討論得出的結果。

超音波感測器
(起點)

把兩組感測器接駁同一
電腦以計算

超音波感測器
(終點)

木方



*亦可不使用超音波感測器，見教師備註 3。

(圖二)

討論問題：

1. 帆面形狀不同會否影響風帆車的速率？
2. 那麼帆面面積大小會影響風帆車的速率嗎？

教師備註：

1. 學生選定不同「形狀」的帆，其數量及「形狀」可由教師建議，或透過資料蒐集先集中嘗試心中理想的「形狀」。
2. 風帆車賽道主要讓風帆車能直線行駛，同時可劃出明確的終點線以方便量度風帆車的行程距離及記錄它的行程時間；教師可利用不同的物料，例如木方製作(圖二)。
3. 在量度各組風帆車的行程時間時，除了使用秒錶外，教師可以手提電話拍攝風帆車的行駛過程，之後翻看影片以找出它的行程時間；教師亦可利用一般編程套件配合超音波感測器更準確地測量時間。

活動三（工作紙二）

1. 利用第一次實驗得出哪種帆的「形狀」速率最快的結果，採用得出「形狀」及固定帆的「質料」下，製作新帆並用於車架上，並於賽道中進行第二次實驗，及量度各組風帆車的速率。
2. 教師與學生討論得出的結果。

討論問題：

1. 帆面面積大小會否影響風帆車的速率？
2. 若不斷將帆面面積增加，風帆車的速率真的會越來越快嗎？為甚麼？
3. 帆面的質料會影響風帆車的速率嗎？

活動四（工作紙三）

1. 利用第一次及第二次實驗得出帆的「形狀」及「大小」對速率的影響後，再檢示不同的質料製作「形狀」及「大小」相同的新帆並用於車架上，於賽道中進行第三次實驗，及量度各組風帆車的速率。
2. 教師與學生討論得出的結果。

討論問題：

帆面的質料會否影響風帆車的速率？

活動五

1. 利用三次實驗的結果，各組選取最佳的帆進行比賽。
2. 與學生討論其他會影響實驗的因素。

討論問題：

1. 各組一起做相同的實驗，為何最後大家的製成品會在速率上有差異？
2. 除了幾次實驗所對照的因素外，還有什麼可能性會影響風帆車的速率？

綜合與應用

科技教育：模型製作及物料選擇

數學教育：速率的概念和量度

此示例主要涉及以下共通能力：

1. 協作能力

- 以小組形式進行協作
- 分擔責任和了解個別組員在製作風帆車中的角色

2. 創造力

- 改進和完善風帆車的設計

3. 解決問題能力

- 通過不同的實驗嘗試和改進設計方案

工作紙一

第一次實驗：(帆面形狀)

1. 帆面形狀對於風帆車的速率有影響嗎？

我的估計： _____

2. 在公平測試的原則下，若測試帆面形狀對風帆車速率的影響，用作測試的帆的 _____ 和 _____ 要相同。

測試結果

帆面形狀 測試次數	長方形 長 _____cm, 闊 _____cm	正方形 邊長 _____cm	三角形 高 _____cm, 底 _____cm
第一次			
第二次			
第三次			
平均時間			
平均速率			

我們的發現：

1. 經過測試結果，我們發現帆面形狀不同（ 會 / 不會 ）影響風帆車的速率。
2. _____ 形帆面的風帆車速率最快。

思考：帆面形狀不同會影響風帆車的速率，那麼帆面面積大小會影響風帆車的速率嗎？

工作紙二

第二次實驗：(帆面面積)

1. 帆面面積大小對於風帆車的速率有影響嗎？

假設：_____

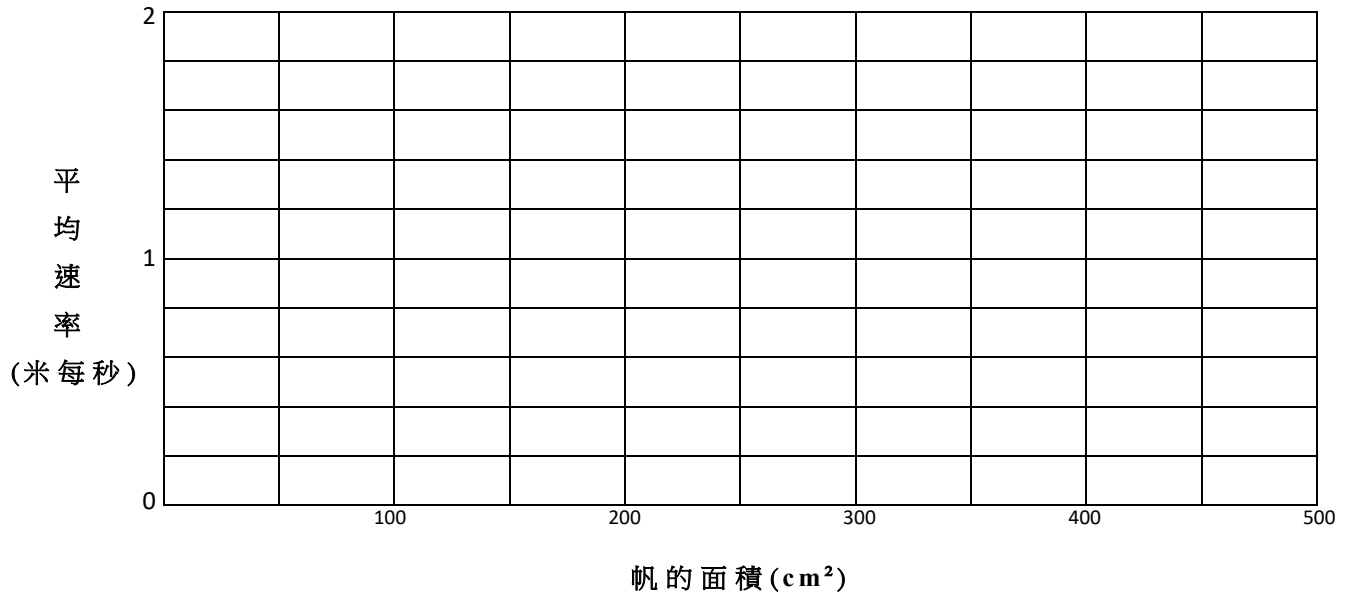
2. 在公平測試的原則下，若測試帆面面積對風帆車速率的影響，用作測試的帆的_____和_____要相同。

測試結果：

帆面面積 測試次數	_____cm ²	_____cm ²	_____cm ²	_____cm ²
第一次				
第二次				
第三次				
平均時間				
平均速率				

請依得出的數據製作折線圖：

不同帆面面積下風帆車的平均速率



我們的發現：

1. 測試之後發現帆面面積大小（ 會 / 不會 ）影響風帆車的速率。
2. 你認為不斷將帆面面積增加，風帆車速率真的會越來越快嗎？為甚麼？

思考：帆面大小及形狀都會影響風帆車的速率，那麼帆面質料會影響風帆車的速率嗎？

工作紙三

第三次實驗：(帆面質料)

1. 帆面面積大小對於風帆車的速率有影響嗎？

假設： _____

2. 在公平測試的原則下，若測試帆面質料對風帆車速率的影響，用作測試的帆的 _____ 和 _____ 要相同的。

測試結果：

帆面質料 測試次數	瓦通紙	膠片	蠟光紙	錫紙
第一次				
第二次				
第三次				
平均時間				
平均速率				

我們的發現：

1. 測試之後發現帆面質料 (會 / 不會) 影響風帆車的速率。

2. _____ (哪種質料) 帆面的風帆車風帆車的速率最快。

3. 你認為為甚麼這種質料可以令風帆車的速率較快？
