

【114 自然探究與實作】

第九組(10、11、12、27)成果報告

題目名稱:翱翔的科學—探討不同操作變因與紙飛機飛行距離的關係

一、摘要

隨著生活步調加快,如何在繁忙的日常中保有童真,是成為支撐我們前行的動力。因此,我們透過童趣的紙飛機,結合物理實驗,探討投擲角度、紙張大小與飛機重量對飛行距離的影響。實驗結果不僅讓我們發現與兒時經驗不同的現象,也更深入理解飛機設計的重要性。這次研究不只是對童年記憶的延續,更讓我們在科學探索中找到樂趣與成長。

二、探究題目與動機

紙飛機承載了我們童年時光的一大部分,但兒時的我們往往只是隨手折疊,很少真正思考該如何選擇紙張材質、摺疊方式或投擲角度,才能讓紙飛機飛得更遠、更穩定。因此,這次的實驗不僅是對童年理想的實現,更是一次深入探討不同變因如何影響紙飛機飛行距離。透過科學的方法,我們分析紙張種類與投擲角度等因素,希望找到最佳的紙飛機製作與投擲方式,讓它飛得更遠、更完美。

三、探究目的與假設

設計三個實驗組合,以日常生活可取得的材料為主,觀察實驗結束後的以下三個部分。

- 1.探討飛機投擲角度與飛行距離的關係。
- 2.探討飛機重量與飛行距離的關係。
- 3.探討飛機紙張大小與飛行距離的關係。

四、探究方法與驗證步驟

壹、飛機投擲角度與飛行距離關係實驗

一、實驗器材:筆記紙、量角器、飛機投射器(牛皮紙、橡皮筋)

二、實驗地點:平鎮高中物理教室A

三、實驗假設:投擲角度為 45° 時,飛行距離最遠, 90° 時最近

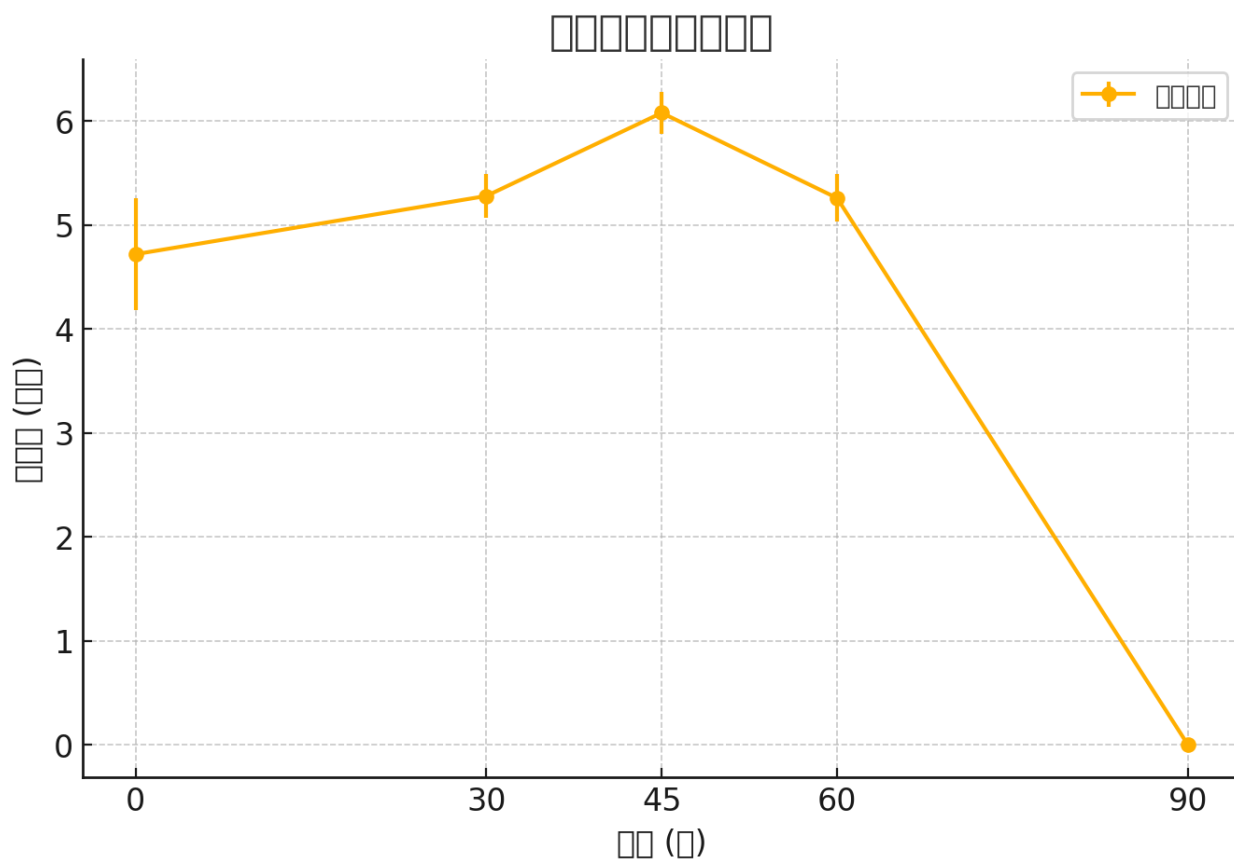
四、實驗步驟:

- 1.利用牛皮紙與橡皮筋製作出飛機投擲器
- 2.將筆記紙摺成紙飛機
- 3.用投擲器投出五種不同投擲角(0° 、 30° 、 45° 、 60° 、 90°)
- 4.觀察飛機投擲角度與飛行距離的關係

五、實驗數據:

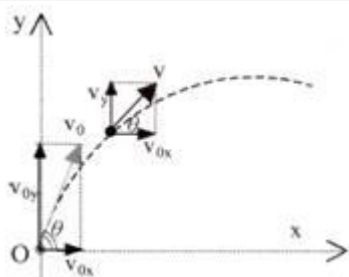
投擲角度	飛行距離(m)					飛行距離平均
0°	5.31	4.28	5.44	5.17	3.99	4.72
30°	5.45	5.31	4.99	5.57	5.10	5.28
45°	6.05	6.22	6.38	5.93	5.83	6.08
60°	5.43	5.25	4.95	5.59	5.08	5.26
90°	0	0	0	0	0	0

六、實驗關係圖:



七、實驗結果分析: 由實驗數據可知, 當投擲角度為45°時, 飛行距離最遠, 而90°時, 飛行距離最近

八、相關理論探討: 這次的實驗結果, 可以用物理學中的拋物線運動來說明



$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

由圖上可知，當初速及所受重力固定，拋體的角度達45度時，可將射程達到最大值

貳、飛機重量與飛行距離關係實驗

一、實驗器材: 雲彩紙、筆記紙、描圖紙、日本玄宙紙、波羅紙、飛機投射器(牛皮紙、橡皮筋)

二、實驗地點: 平鎮高中物理教室A

三、實驗假設: 飛機重量越輕，飛行距離越遠

四、實驗步驟:

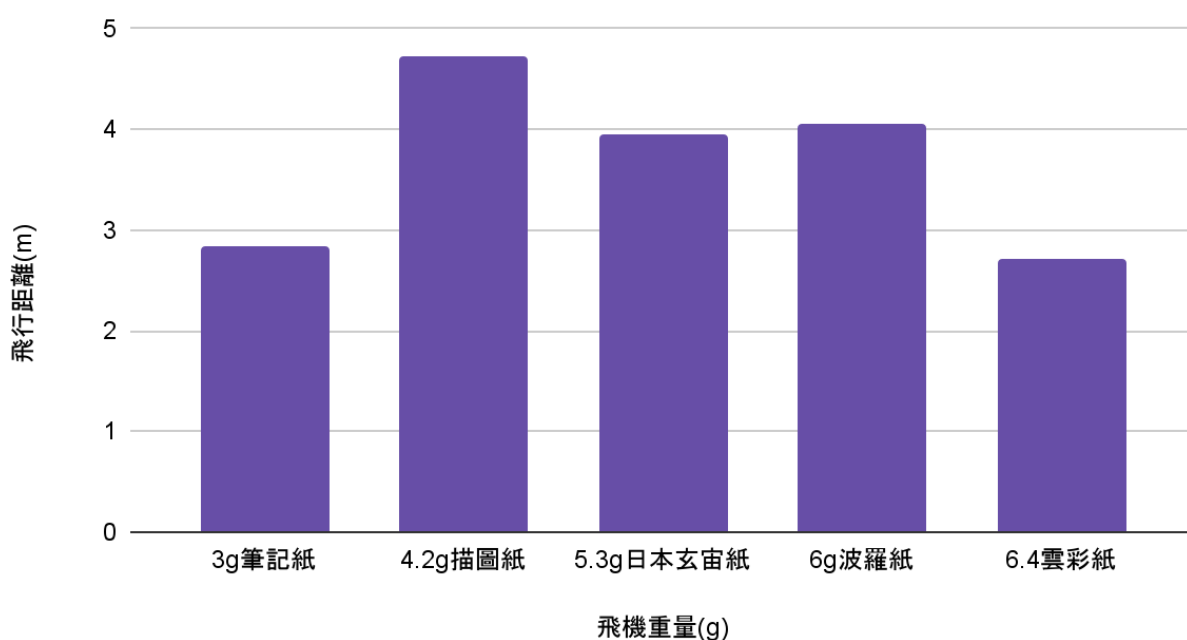
1. 利用牛皮紙與橡皮筋製作出飛機投擲器
2. 將五種不同的紙用相同折法，折成紙飛機
3. 測量每架飛機的重量
4. 觀察飛機重量與飛行距離的關係

五、實驗數據:

飛機重量(g)	飛行距離(m)					飛行距離平均(m)
雲彩紙6.4g	2.67	3.05	2.53	2.4	2.93	2.72
筆記紙3g	2.38	3.44	3.43	1.6	3.35	2.84
描圖紙4.2g	4.74	4.28	5.44	5.17	3.99	4.72
日本玄宙紙5.3g	3.3	4.14	3.92	4.77	3.55	3.94
波羅紙6g	4.0	4.15	3.91	3.98	4.25	4.06

六、實驗關係圖:

飛機重量與飛行距離的關係圖



七、實驗結果分析: 由實驗結果數據可知, 飛機的重量與飛行距離無關

八、心得反思: 在這次的實驗設計中, 我們未考慮到每種紙的厚度及材質, 僅將紙的重量設計為操縱變因, 望以後在進行實驗設計時能更精確的將每個變因納入考量

參、折紙飛機之紙張大小與飛行距離關係實驗

一、實驗器材: 筆記紙、飛機投射器(牛皮紙、橡皮筋)

二、實驗地點: 平鎮高中物理教室A

三、實驗假設: 紙張大小越大, 飛行距離越遠

四、實驗步驟:

1. 利用牛皮紙與橡皮筋製作出飛機投擲器
2. 將紙分成五種不同大小(7*7、9*9、11*11、13*13、15*15)
3. 用相同的折法, 將其折為紙飛機
4. 觀察折紙飛機之紙張大小與飛行距離的關係

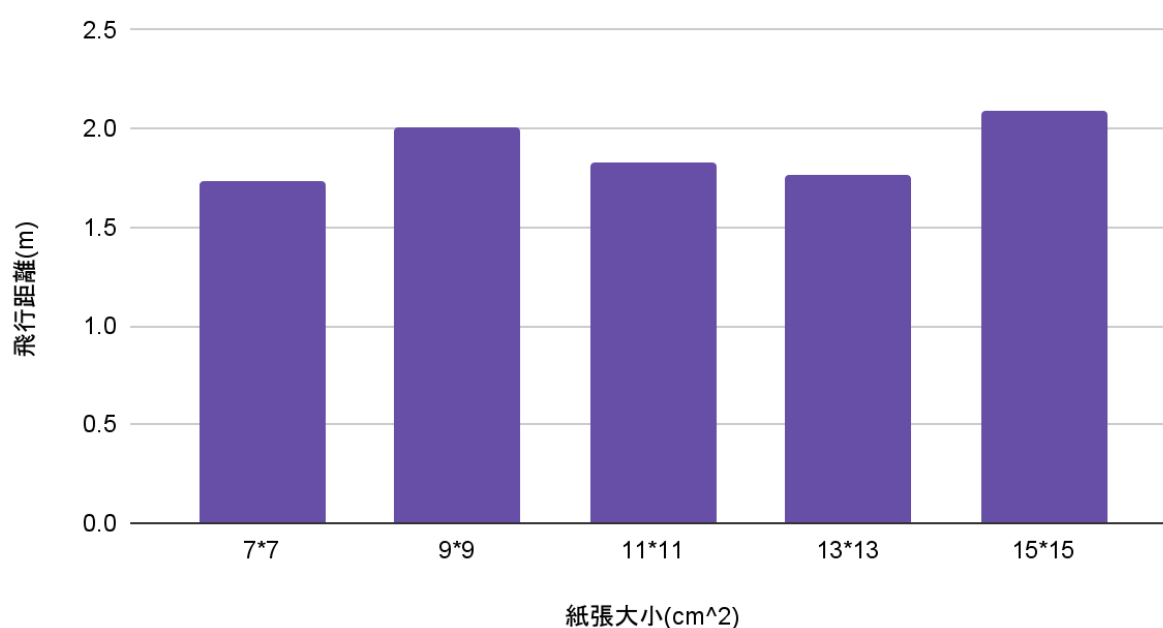
五、實驗數據:

紙張大小(cm ²)	飛行距離(m)					飛行距離平均(m)
7*7	1.84	1.05	1.92	2.06	1.78	1.73
9*9	2.36	1.67	2.23	2.07	1.72	2.01
11*11	1.45	1.92	1.49	2.15	2.15	1.83

13*13	1.78	1.63	1.17	2.33	1.95	1.77
15*15	2.32	2.31	1.57	1.89	2.40	2.09

六、實驗關係圖：

飛機紙張大小與飛行距離關係圖



七、實驗結果分析: 由實驗數據可知, 折紙飛機之紙張大小與飛行距離無關

五、結論與生活應用

透過這次實驗, 我們發現飛機的投擲角度對飛行距離影響最大。下次和朋友玩紙飛機時, 不妨試著以 45° 角度朝天空擲出, 或許能創下意想不到的紀錄! 此外, 無論是丟接球還是隔空傳遞物品, 都可以運用這個原理, 不再只是靠運氣, 而是用科學來提升投擲的效果。

參考資料

1.【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】如果我有一個 暖暖包