

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：待...
一、摘要
本實驗我們測試三種不同豆腐冷凍後的重量改變，及使用不同的時間冷凍豆腐。使用豆腐：板豆腐、百頁豆腐、雞蛋豆腐。時間：24小時、48小時、72小時。
二、探究(題目與)動機
冬天因為很寒冷，想吃火鍋，又剛好看到有人用一般豆腐製作成市售的凍豆腐，所以想做做看。到了市場要買豆腐時，看到很多種，所以就想知道不同豆腐製作成凍豆腐有什麼差別？
三、探究目的與假設

(一)研究目的

本研究的目的是希望可以透過實驗去發現,不同豆腐品種、冷凍時間,

(二)實驗設計

(三)實驗器具

實驗器具如下：

1、皮尺	2、捲尺	3、11 公克飛行環	4、12 公克飛行環
5、13 公克飛行環	6、14 公克飛行環	7、角度對照看板	

各式豆腐(板豆腐、百葉豆腐、雞蛋豆腐)、保鮮膜、冷凍庫、夾鏈袋、保鮮盒、簽字筆。

四、探究方法與驗證步驟

(一) 原理探究

1、白努利原理(Bernoulli's principle)

此為流體力學中一項重要的定律，由瑞士流體物理學家丹尼爾·白努利於1738年出版其理論《Hydrodynamica》，內容主要描述著流體沿著一條穩定、非粘滯、不可壓縮的流線移動行為。在流體動力學，白努利原理指出，非粘滯之流體的速度增加時，流體的壓力能與位能總和也隨之減少。

2、陀螺效應 (Gyroscopic effect)

旋轉之物體具有像陀螺一樣的效應。進動性和定軸性為陀螺的兩個特點。當高速旋轉的陀螺遇到外力時，軸的方向不會隨著外力的方向發生改變，而是軸圍繞著一個定點進動，進動就是陀螺旋轉時軸會不斷地扭動。簡單來說，陀螺效應就是旋轉的物體有保持其旋轉方向的慣性

3、升力 (Lift)

當流體流經物體之表面時會對其產生一個表面力，而這個力垂直於流體流向的為分力，與之相對的則是方向平行於流體流向的阻力。假如此流體為空氣，它所產生的升力便稱作空氣動力。航空器假若想要升到空中，必須產生能克服自身重力的升力。

4、攻角

為空氣動力學名詞，為機翼之翼弦與自由流（或是相對風流的方向）之夾角；如為飛機攻角，定義則為機軸對相對風流之夾角。當機翼向上為正攻角，向下則為負攻角。攻角有可能與俯仰角搞混。俯仰角是指翼弦與飛行器俯仰之夾角，而攻角是指與自由流之夾角。

機翼要有升力，則必須要有攻角或是弧度（camber）。有弧度的機翼，其零升力攻角不為零，也就是在攻角0度時，有弧線的機翼就有升力。而對稱翼

不具弧線，所以在攻角 0 度時沒有升力，必須要有攻角，機翼才能提供升力。

5、飛行筒丟擲方式

根據我們查看文獻的結果，下圖是比較推薦的丟擲方式。（取自臺中教育大學 科學遊戲實驗室）

(二) 實驗流程與結果

1、實驗的流程

(1) 透過不斷的丟擲，每種控制的變因取十次有效的實驗結果，來進行平均。

(2) 實驗分為以下兩個部份：

第一部份：我們固定平飛的角度，用不同的重量及材質為變因來進行實驗。 第二

部份：我們採用塑膠飛行筒，以不同的重量的及射出角度為變因來進行 實驗

。

2、實驗結果

(1) 實驗一：不同的重量及材質為變因

【不同材質飛行紀錄表】

材質	次數 重量	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
塑膠	11 g	30.6	23.8	27.6	31.5	29.8	31.9	26	24.8	26	15.6	26.9
	12 g	32.4	28.9	30.1	26.5	28.6	30.1	31.9	28.6	28.6	28.9	29.8
	13 g	23.6	26.6	18.5	20.8	25.5	20.7	29.1	28.2	31.4	31.4	31.3
	14 g	30.9	21.7	28.7	30.6	29.3	29.5	30.7	33	44.8	36.8	31.8
紙	11 g	20.8	21.9	16.8	19.9	17.5	20.6	23.7	15.9	16.1	13.2	16.4
	12 g	23.1	25.8	16.7	15.9	22.2	18.2	20.1	24.5	21.8	21.3	23.4
	13 g	24.9	22.1	21.7	19.8	20.5	13.6	25.9	14	22.4	17.8	22.7
	14 g	18.8	24.6	16.8	17.1	13.4	19.6	20.8	21.2	22	16.1	17.5

(單位：公尺)

在實驗一中，我們採用平飛的方式。保特瓶為主體的飛行筒 14g 的成品飛的距離最遠，主體 11g 和 的成品飛 12g 的距離相對較短，因此我們推論在重心固定的狀

況下，相對的重量較重，飛的距離愈遠。因此我們推論是其重量太輕而無法克服空氣阻力，才造成其無法持久飛行的原因。

另外，在實驗一中，紙為體 12g 的成品飛的距離最遠，11g 和 的成品飛 14g 的距離相對較短，與保特瓶的結果不同，出乎我們的意料之外。因此我們推論在主體較軟或者材質具有空氣穿透性的的狀況下，適當的克數與主體互補，飛的距離愈遠。過重或過輕的重量，在面對空氣阻力及穿透性，無法取得平衡，所以飛行距離相對不遠。

由上述可知，在材質選用上，如選用保特瓶，重量越重飛得越遠。如選用紙張，則需要在重量與整體的平衡當中互補，才能飛得最遠，在本實驗中 12g 最為恰當。整體而言，保特瓶材質平均飛 29.95 公尺，紙張材質平均飛 20 公尺，在材質的選用上保特瓶優於紙張。

(2) 實驗二：固定保特瓶為材質，不同的重量及射出角度為

變因【不同角度飛行紀錄表】

角 次 數	重量	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均	
度	11 g	24.5	36.8	29	34.1	36	29.8	19	37.4	38.5	31.1	33.7	45
	12 g	45.8	30.6	40	35.6	29.3	27.1	38.6	31	28.6	25.6	35.9	13 g
	27	30.8	26.8	39.1	30	26.7	34.1	32	34.7				
度	14 g	26.3	30.7	29.4	33.3	35.1	37.2	36.8	30.1	28.9	30.3	31.9	11 g
	34.7	29.8	26.1	25	27.9	30	32.9	31	35.9	30.4	30		
	12 g	26.5	28	30.1	29.9	30.5	38.4	45.8	44.1	25.9	35.4	33.8	13 g
度	36.9	25.1	31.1	33.4	26.4	29.1	28.4	30.1	26.7	30.6			
	14 g	34.8	35	29.1	31.4	25.8	29.1	36.7	31.9	32	34.3	32	(單位：公尺)

實驗二中結果發現，當仰角較大時，平均飛行的距離較長。這也與我們探討的

文獻不謀而合，拋物線呈現四十五度角時，水平距離為最大，不過令人意外的是，無論那個角度，12g 的重量飛行距離均是最遠的，與實驗一的結果不盡相同，未來的研究應該要將材質、角度、重量均納入考慮的變項，會獲得更多有趣的結果。

五、結論與生活應用

根據實驗的結果發現，在材質的選用上，保特瓶優於紙張，再把發射的角度納入考慮的話，45 度角優於 30 度角。概括而言，在本實驗設計中，以 12g 為本體的保特瓶用 45 度角射出可以飛行最遠的距離，平均可達 35.9 公尺，這樣配置是我們取得最佳化的飛行筒。至於，能否類推到不同半徑、不同長度的飛行筒，待未來的實驗來進行驗證。

在這次科學探究的過程當中，對於原理探究的內容可以運用在生活上的部份有更清楚的瞭解，例如：「白努利原理」可以說明灑水器、投手的變化球、煙囪於有風日子排煙效果好；「陀螺效應」可以說明旋轉鞦韆、離心機、直升機；「升力」可以說明飛機的機翼斷面形狀形成原因。

由上述可知，我們這次充實很多自身的科學知識，也越來越喜愛科學，希望未來在科學探究的路上能再往前邁進一步。

參考資料

一、「飛龍在天」—X-Zylo 的飛行原理探討

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2016/03/2016032121162188.pdf>

二、空中騎士

<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/33949/post/95312/614561>

三、筒中求翼

<https://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/56/pdf/080104.pdf>

【2020 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

製作方式：將不同種類的豆腐以保鮮膜包著放進冷凍庫，經過一段時間後取出。

製作需要材料：各式豆腐(傳統板豆腐、嫩豆腐、雞蛋豆腐)、保鮮膜、冷凍庫。

實驗一

操作變因：將三種豆腐同時存放在冷凍庫，時間為12、24、72個小時。

控制變因：同一溫度、從冷凍庫拿出後放入沸騰的水煮五分鐘。

應變變因：

實驗二

操作變因：改變豆腐的種類，例:雞蛋豆腐、百頁豆腐、傳統市場的豆腐等。

控制變因：同樣放置的時間、同一溫度、相同間隔的時間。

應變變因：

[自己做『凍豆腐』原來這麼簡單又便宜。羊肉爐/薑母鴨/火鍋~好搭擋](#)

[各式豆腐| 家樂福\(online.carrefour\)線上購物網](#)

他們都是手繪的

你是不是看到國小

國中有用表格

豆腐

喔

標題太簡略了

數據先打上來

<https://docs.google.com/document/d/18NMDwZWS5AH5SiD2bJ4nUVvLhj2kOHpuHHpEAKIWblg/edit?usp=sharing>