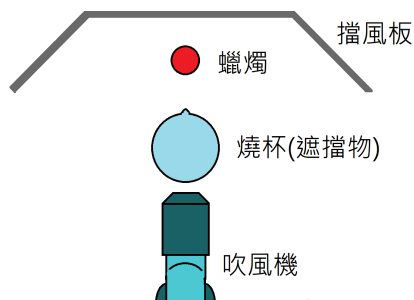


隱形的杯子

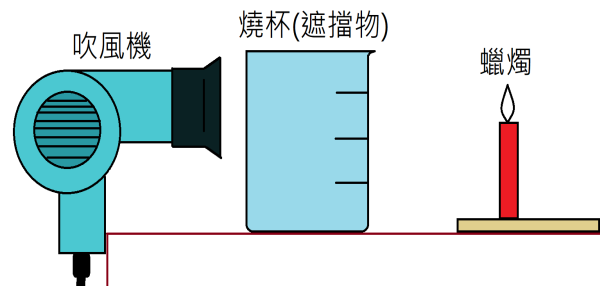
一.摘要

我們用吹風機當吹氣者，並用實驗室中直筒狀的燒杯作為遮擋物，再用直徑差距略大的不同燒杯來測試距離對時間的影響。

數據顯示吹氣者到燒杯或燒杯到火苗的距離多於25公分多於25公分，熄滅的時間都較長；直徑較長的遮擋物，火苗熄滅時間相對較長。



圖片1 實驗俯視圖



圖片2 實驗操作側面示意圖

二.探究題目與動機

老師有一次讓我們看IYPT(國際青年學生物理辯論錦標賽)的題目，有次就看到這個實驗並產生興趣，決定要以這個題材來做我們的實驗。

三.探究目的與假設

研究有哪些變因可能影響吹風機吹熄蠟燭時間，我們列出下列可能變因。

- 1.研究蠟燭與遮擋物的距離對火苗熄滅時間的影響。
- 2.吹風機吹熄蠟燭在中間的遮擋物的大小對火苗熄滅時間的影響。
- 3.吹風機與遮擋物的距離對火苗熄滅時間的影響。

四.探究方法與驗證步驟

研究器材:吹風機、不同容量的燒杯、蠟燭、尺、擋風板、打火機、手機iphone6(碼錶)、美佳筒



圖片3 美佳筒

研究設計：

我們使用7種遮擋物來做實驗：美佳筒(50.5)、2000毫升(42.5)、1000毫升(35.8)、500毫升(27.6)、200毫升(21.5)、100毫升(17.4)、50毫升(14)括號內數字為遮擋物周長(公分)

實驗(一)蠟燭與遮擋物的距離：我們先點燃蠟燭再利用尺設定蠟燭與遮擋物的距離，為了固定風力我們使用吹風機。

實驗(二)遮擋物的周長：我們利用周長不同的燒杯來測量遮擋物的周長大小對吹熄蠟燭時間的影響。

實驗(三)吹風機吹熄蠟燭的時間與遮擋物的距離對火苗熄滅時間的影響：我們先利用尺設定吹氣者(吹風機)到遮擋物的距離，來測量吹氣者(吹風機)對吹熄蠟燭時間的影響。

其1的實驗結果(如下)：

吹氣者(吹風機)與燒杯的距離皆為10公分。

100毫升	火苗熄滅時間(秒)			火苗平均熄滅時間(秒)
10公分	5.01	7.74	4.50	5.75
20公分	2.77	5.33	3.96	4.02
25公分	5.23	6.27	6.53	6.01

表1-1 蠟燭與100毫升燒杯的距離與熄滅時間的關係

熄滅速度由快到慢依序為：20公分、10公分、25公分

200毫升	火苗熄滅時間(秒)			火苗平均熄滅時(秒)
10公分	3.57	4.66	3.26	3.83
20公分	3.10	4.54	6.79	4.81
25公分	3.60	4.28	4.69	4.19

表1-2 蠟燭與200毫升燒杯的距離與熄滅時間的關係

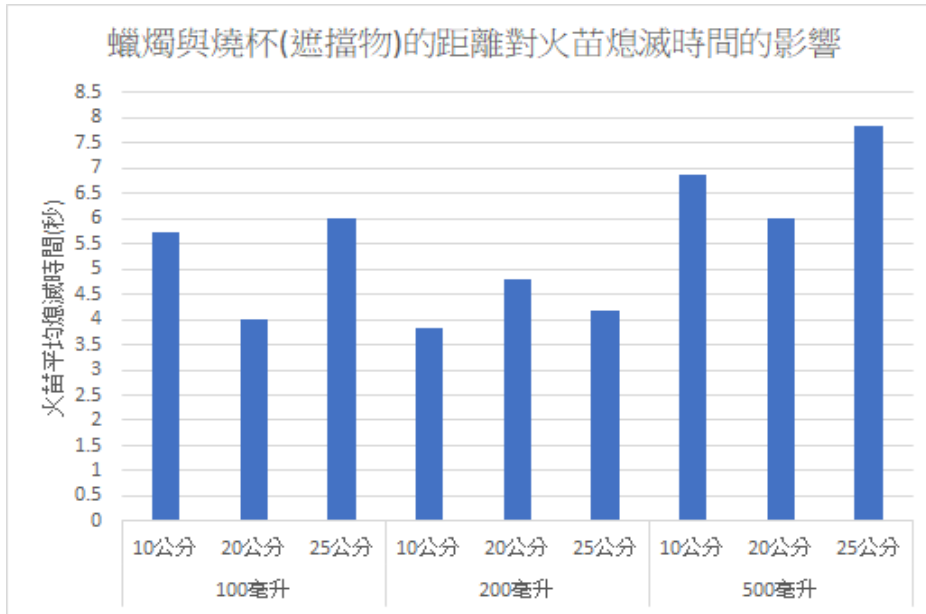
熄滅速度由快到慢依序為：10公分、25公分、20公分

500毫升	火苗熄滅時間(秒)			火苗平均熄滅時(秒)
10公分	6.78	5.52	8.37	6.89
20公分	5.75	5.98	6.33	6.02
25公分	6.59	8.29	8.61	7.83

表1-3 蠟燭與500毫升燒杯的距離與熄滅時間的關係

熄滅速度由快到慢依序為：20公分、10公分、25公分

實驗1經整理後獲得下表：



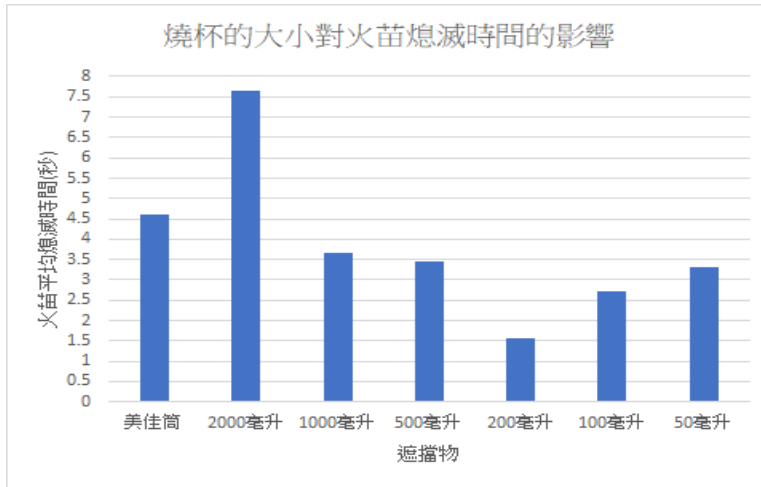
實驗2的實驗結果(如下):

	遮擋物周長(公分)	火苗熄滅時間(秒)					平均熄滅時間(秒)
		3.30	5.45	4.375	6.20	3.52	
美佳筒	50.50	3.30	5.45	4.375	6.20	3.52	4.6175
2000毫升	42.50	14.41	5.68	10.045	7.64	2.82	7.6375
1000毫升	35.80	6.68	4.80	5.74	1.24	1.88	3.65
500毫升	27.60	2.75	1.50	2.125	5.28	4.27	3.45
200毫升	21.50	1.12	1.81	1.465	2.04	1.33	1.575
100毫升	17.40	1.19	1.26	1.225	3.07	5.32	2.71
50毫升	14.00	1.15	3.05	2.10	4.35	4.66	3.3025

表2-1 蠟燭與不同大小遮擋物熄滅時間的關係

火苗熄滅時間由快到慢依序為：200毫升、100毫升、50毫升、500毫升、1000毫升、美佳筒、2000毫升

實驗二經整理後獲得下表：



實驗3的實驗結果(如下)：

蠟燭與燒杯(遮擋物)的距離皆為10公分

100毫升	火苗熄滅時間(秒)			火苗平均熄滅(秒)
10公分	4.13	7.82	5.09	5.68
20公分	5.88	5.47	6.62	5.99
25公分	3.65	6.83	6.20	5.56

表3-1 吹風機與100毫升燒杯的距離對火苗熄滅時間的影響。

熄滅時間由快到慢依序為：25公分、10公分、20公分

200毫升	火苗熄滅時間(秒)			火苗平均熄滅時(秒)
10公分	3.73	4.66	3.37	3.92
20公分	9.72	7.69	7.04	8.15
25公分	6.94	5.82	7.73	6.83

表3-2 吹風機與200毫升燒杯的距離與熄滅時間的關係

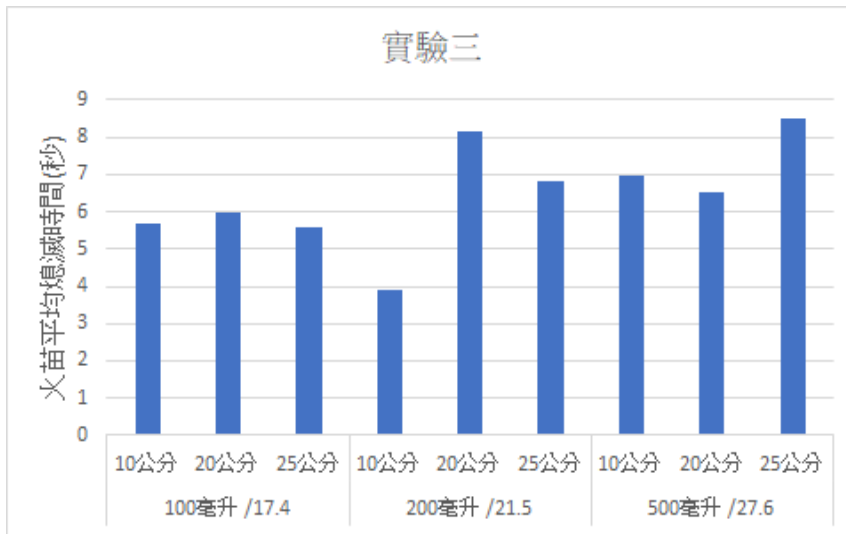
火苗熄滅時間由快到慢依序為：10公分、25公分、20公分

500毫升	火苗熄滅時間(秒)			火苗平均熄滅時間(秒)
10公分	7.54	6.52	6.82	6.96
20公分	6.89	6.93	5.74	6.52
25公分	10.04	7.46	8.06	8.52

表3-3 吹風機與500毫升燒杯的距離對火苗熄滅時間的影響。

火苗熄滅時間由快到慢依序為：20公分、10公分、25公分

實驗三經整理後獲得下表：



結論與生活應用

結論：當燒杯與蠟燭的距離越遠時，吹熄蠟燭的時間的就會越長；可是當燒杯容量不同時，吹熄時間卻呈現沒規則的時間不同；吹氣者與燒杯的距離越遠時，吹熄蠟燭的時也會變長。因此我們猜想可能是距離的不同，是造成時間長短的主要因素。

生活應用：在生活中最常見的生活應用就是飛機和空調。飛機會飛和空調**創造更廣範圍、舒適無感的區域**，就是因為"附壁效應"，這也是我們實驗的原理。

參考資料

IYPT(國際青年學生物理辯論錦標賽)題目 <https://bit.ly/3uoRyOa>

生活應用參考資料 KKnews <https://kknews.cc/zh-tw/science/gznq4a9.html>