

屏東大學附設實驗小學

鄧允翰、鍾勝榮

參賽學生
指導老師：張皓博

怎麼做出會拍
翅膀的紙飛機



為什麼
紙飛機會飛

怎樣做
才能飛得
比較久

仿生紙飛機

怎樣做
才能飛得
比較遠?

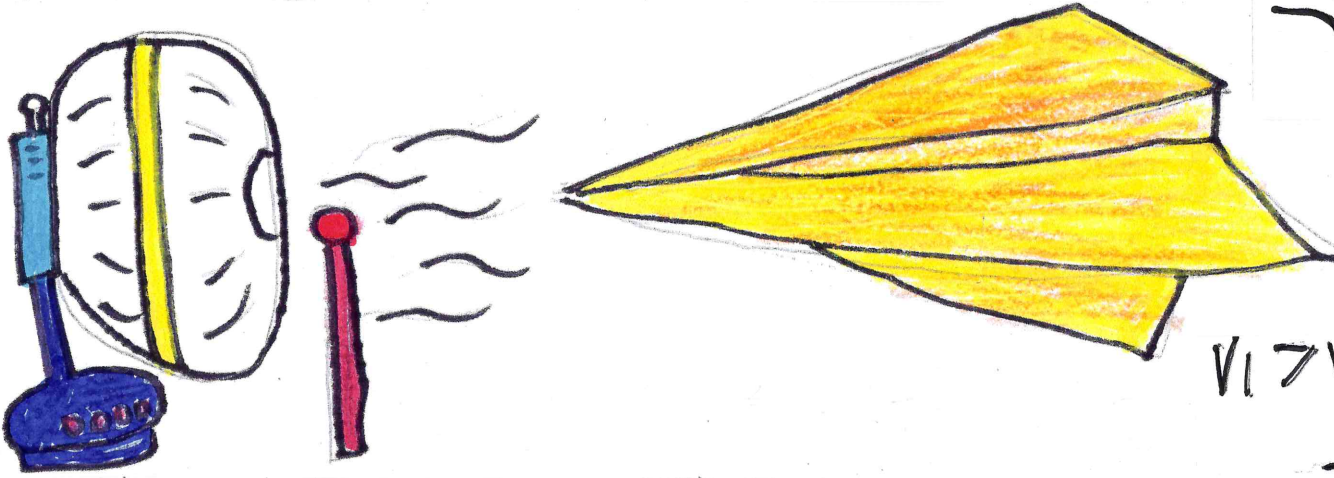
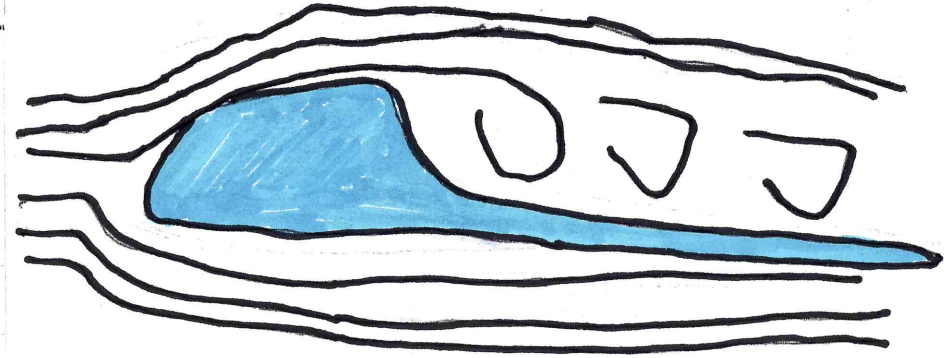
大雲雁



EX1. 飛行原理

- 一、目的：觀察紙飛機在風場中的變化
- 二、方法：利用電扇和線香，根據煙的軌跡觀察紙飛機的氣流流動狀況。

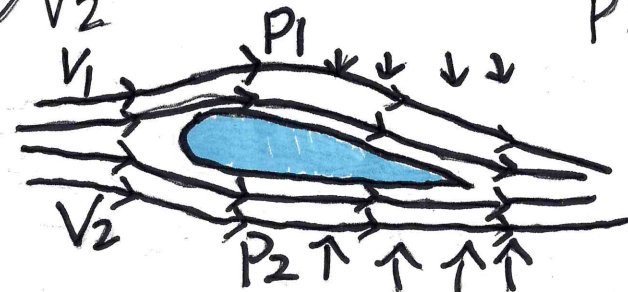
保持上曲面為層流 (無擾流產生)



當流體流過機翼時：

$$V_1 > V_2$$

$P_2 > P_1$ 產生升力



氣流：速度快，壓力小

上升力



氣流：速度慢，壓力大

- 推力：飛機要前進，就要由引擎產生動力。
- 阻力：當飛機前進時空氣會產生與它相反的力。
- 升力：當飛機前進時，在機翼上產生向上的力。
- 重力：因為飛機的體重而產生的重力。

白努利定律

流體流速大時，壓力小，流速小時，壓力大，所以如圖所示，機翼的上端壓力較低，所以產生一個向上的力來抵抗重力，飛機就能升空了

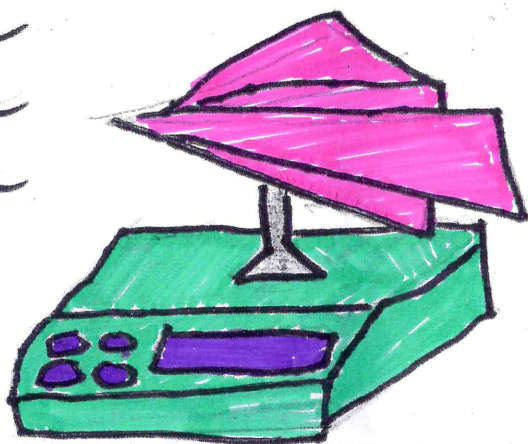
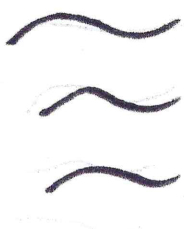
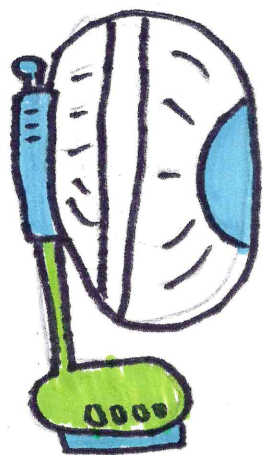
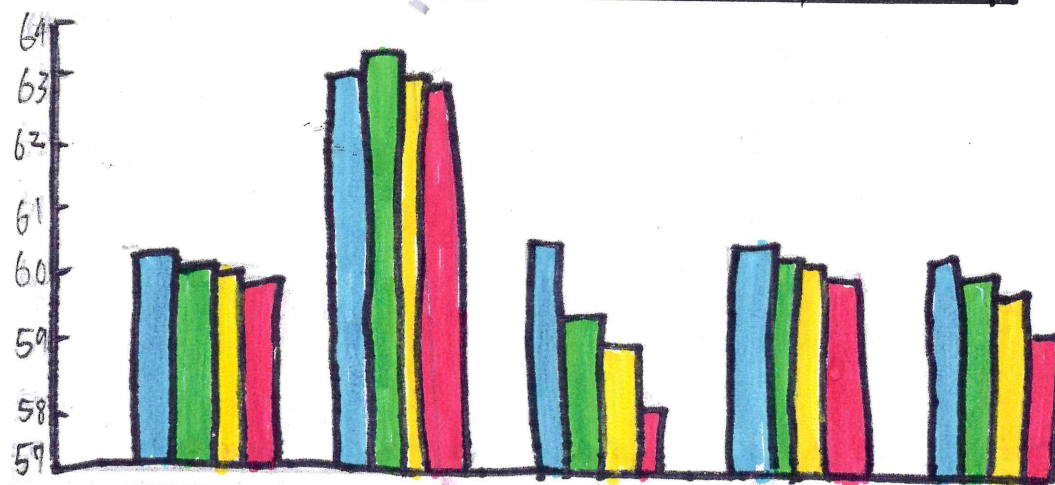
EX2 飛機的上升力

一. 目的: 量測飛機的上升力

二. 方法: 利用不同大小的風速來量測在風場中重量的變化. 觀察飛機的上升力

三. 結果:

飛機種類	飛機+座台 原重(g)	飛機+座台重量(g)		
		弱風 1m/s	中風 2m/s	強風 3m/s
標準機	60.4431	60.3674	60.2639	59.9498
蝙蝠機	62.8459	63.1672	63.0972	63.0035
蝴蝶機	60.2209	59.0540	58.6537	57.8465
鳥形機	60.2278	60.1654	59.8678	59.6470
燕子機	60.2175	60.0584	59.7871	59.0731

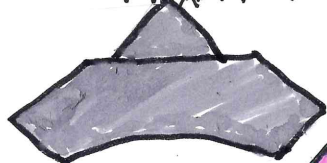


測試的飛機:

蝴蝶機



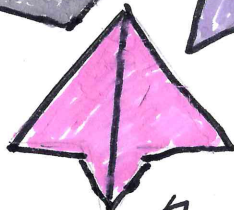
蝙蝠機



燕子機



標準機



鳥形機

1. 紙飛機在風場中變輕狀況

蝴蝶機 > 燕子機 > 鳥形機 > 標準機 > 蝙蝠機

2. 紙飛機面積大小

蝴蝶機 > 燕子機 > 鳥形機 > 標準機 > 蝙蝠機

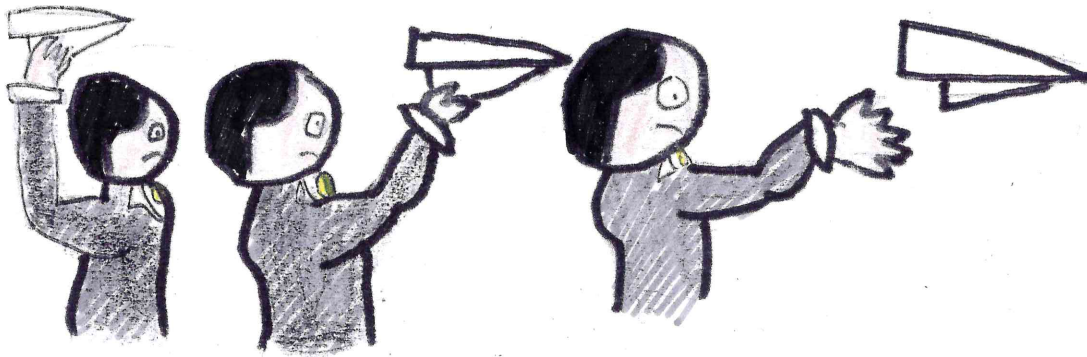
3. 紙飛機面積大小和飛機的上升力呈現正相關。

EX3 飛機實際飛行觀察

一. 目的: 找出哪種飛機可以飛得遠? 飛得久?

二. 方法: 1. 手持飛機於機身中間位置平順地把紙飛機丟擲出去。

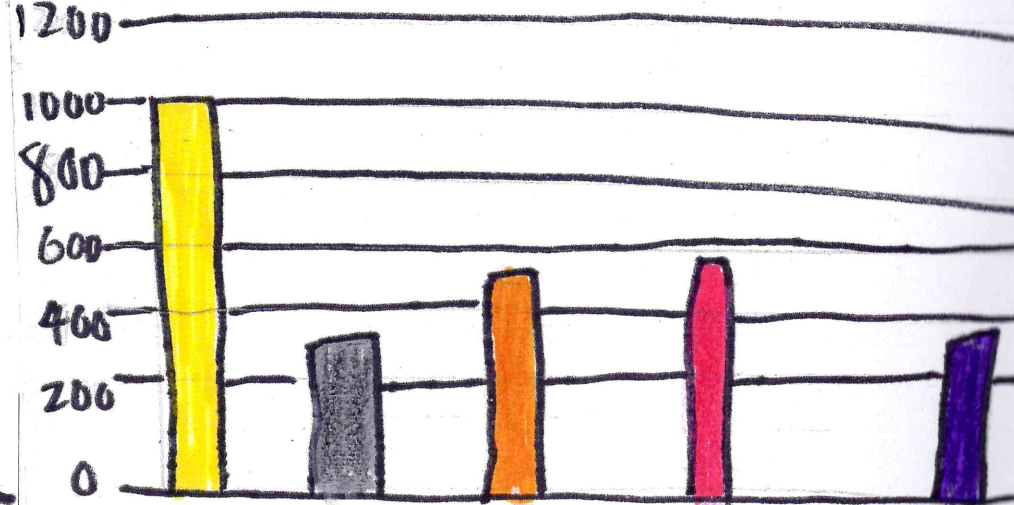
2. 量測飛機飛行距離和時間?



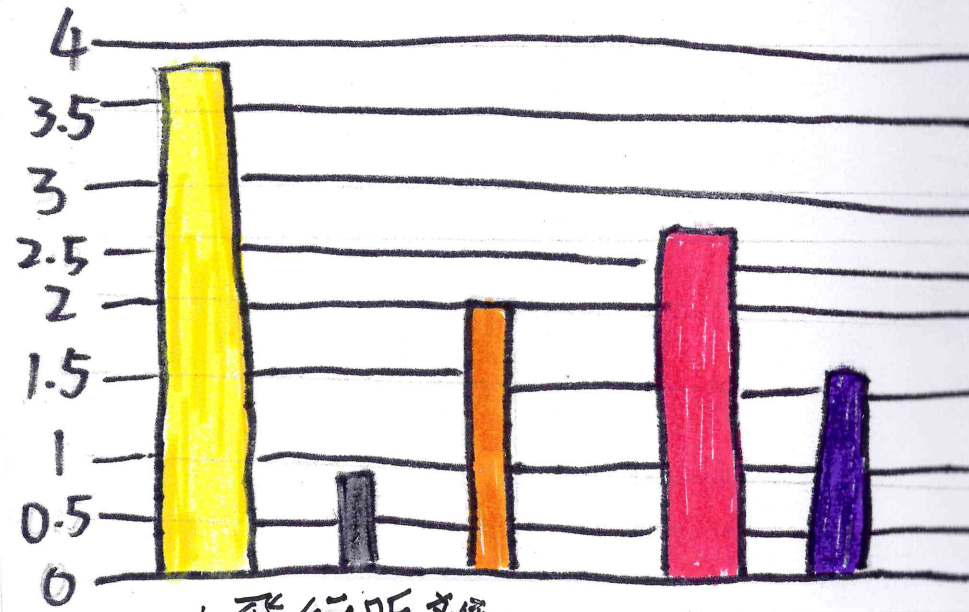
三. 結果

飛機種類	飛行距離 (cm)	飛行時間
標準機	984.4	3.84
蝙蝠機	320.1	0.95
蝴蝶機	478.3	2.06
鳥形機	540.6	3.12
燕子機	323.6	1.25

飛行距離 (cm)



飛行時間 (s)



1. 飛行距離

標準機 > 鳥形機 > 蝴蝶機 > 燕子機 > 蝙蝠機

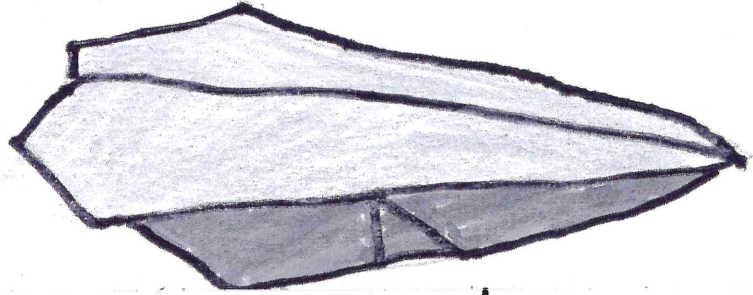
2. 飛行時間

標準機 > 鳥形機 > 蝴蝶機 > 燕子機 > 蝙蝠機

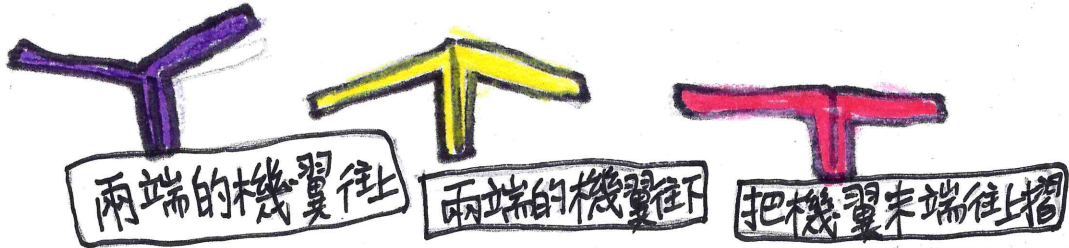
3. 紙飛機的飛行時間和飛行距離呈正相關

紙飛機的飛行原理

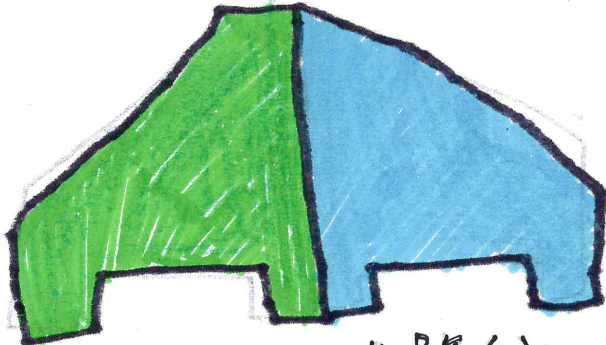
A. 合適的飛行重量和調整重心



B. 利用「Y」形的機身設計
稍微改變機翼的角度就可以
改變紙飛機的不同飛行方式

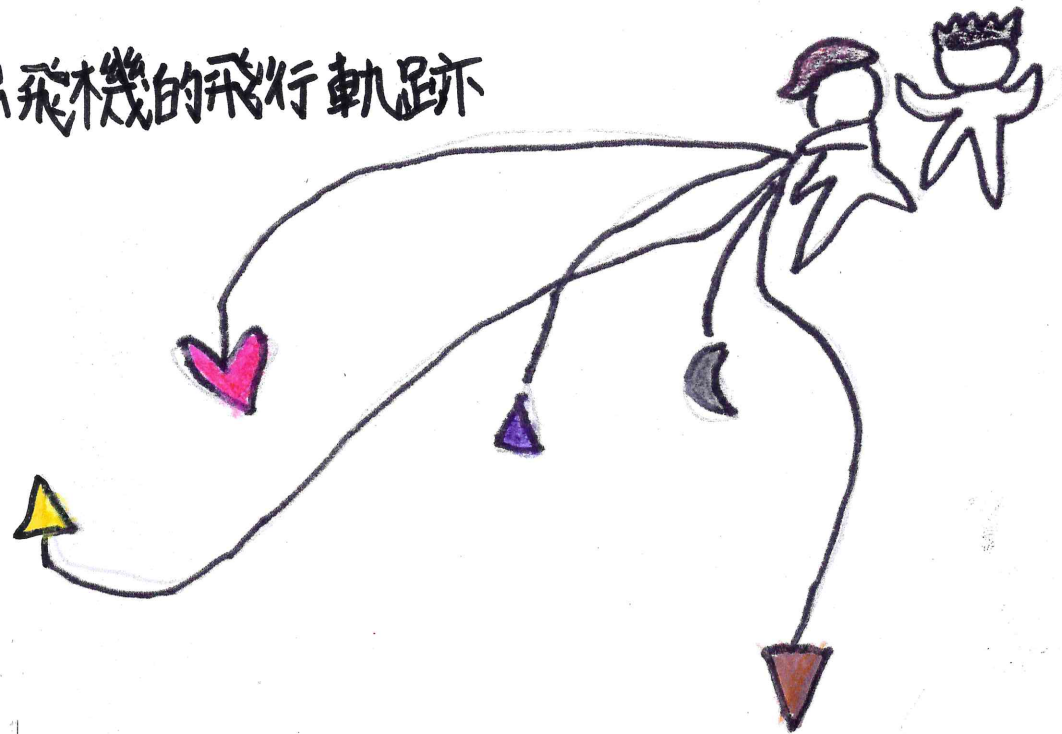


C. 保持兩邊機翼的平衡。D. 適當的運用升降舵

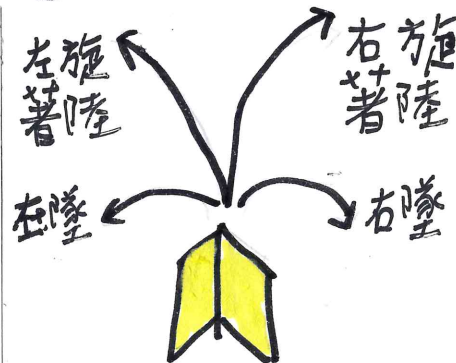


升降舵1 升降舵2

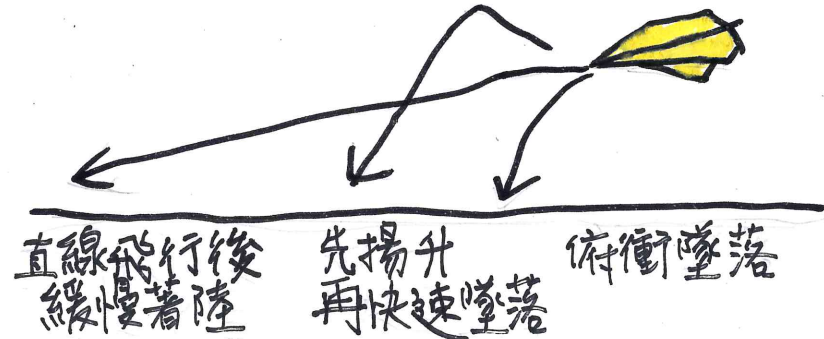
拋出飛機的飛行軌跡



升降舵1	升降舵2	飛行情況
向上	向上	向上飛行
向下	向上	向下飛行
向上	向下	逆時針翻滾
向下	向下	順時針翻滾



1. 飛行狀況俯視圖



2. 飛行狀況側視圖