

113年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員、  
國際經濟商務人員、民航人員及原住民族考試試題

考試別：民航人員考試

等 別：三等考試

類科組別：飛航檢查

科 目：飛機飛行原理

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、萊特兄弟在 20 世紀初建造了 Wright Flyer I，假設這架飛機的機翼從前緣到後緣的長度（翼弦長）是 1.93 公尺，當這架飛機在標準大氣的海平面飛行時，真實空速大約 25 knot（海浬/小時），且是無風狀態。

(一)試說明雷諾數（Reynolds number）的物理意義。（5 分）

(二)試寫出計算雷諾數的數學式。（5 分）

(三)已知 1 海浬相當於 1.852 公里，標準大氣海平面的空氣密度為  $1.225 \text{ kg/m}^3$ 、黏度係數為  $1.73 \times 10^{-5} \text{ kg/m} \cdot \text{s}$ ，試求氣流離開機翼後緣時的雷諾數（以科學記號表示，四捨五入至小數點後 2 位）？（10 分）

(四)若臨界雷諾數為  $6.5 \text{E}+5$ ，則距離機翼前緣多少公尺之處（四捨五入至小數點後 2 位）會發生紊流現象？（10 分）

二、萊特兄弟是 20 世紀初非常著名的飛行專家，他們兄弟設計的 Wright Flyers 就是一系列採用前翼（canard）的飛機。1909 年奧維爾·萊特（Orville Wright）在寫給哥哥威爾伯·萊特（Wilbur Wright）的信中提到：「操控我們飛機的困難度在於升降舵在前面，因而難以保持水平飛行……不需要加長機身，更簡單的方法反倒是把升降舵放在後面而非前面。」

(一)試說明萊特兄弟設計 Wright Flyers 使用前翼的優點。（10 分）

(二)試說明為何把升降舵裝在前翼，會難以保持水平飛行？（10 分）

三、在 2001 年 8 月 24 日，一架註冊編號 C-XXXX 的大型飛機，因燃油漏光而造成全部發動機熄火，只能從飛航空層 345 開始滑翔、緊急降落到大西洋一個島嶼上的機場。

(一)當飛機在無動力滑翔時，重量、升力、阻力三者的關係如何？請配合文字繪圖說明。（10 分）

(二)無動力滑翔時，升阻比（lift-to-drag ratio）是一項非常重要的性能指標，試寫出升阻比的數學式並說明之。（5 分）

(三)若滑翔角為  $\alpha$ ，試寫出滑翔角與升阻比的數學式。（5 分）

(四)請依據上述滑翔角與升阻比的數學式，來設想如何讓 C-XXXX 這架大型飛機以無動力滑翔方式達到最遠水平距離的可行方案。（10 分）

四、有架客貨兩用機 (Combi) 的各項重量及位置如下表所列：

項目	飛機空重含發動機	飛航組員	前客艙	燃油	後貨艙
重量 (公斤)	50000	200	15000	20000	25000
力臂 (公尺)	25	5	20	30	40

(一)試詳列計算過程來求得全部項目的總力矩。(10分)

(二)試詳列計算過程來求得此狀態的重心位置 (以公尺為單位，四捨五入至小數點後一位)。(10分)