

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：航空管制
科 目：飛行原理
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、請解釋商用航空器中三個關鍵的重量定義(包括:最大起飛重量 MTOW、乾操作重量 DOW、零燃油重量 ZFW)。並闡述重量增加如何從根本上影響次音速(subsonic)飛機的起飛距離和最大升限(Ceiling)這兩項飛機性能指標。(25 分)
- 二、空速-負載係數圖($V-n$ 圖)是飛機結構設計和飛行操作限制的關鍵工具圖，請繪製一張簡化的次音速 $V-n$ 圖並標示與說明其四個主要邊界：1.最大允許正負載係數線(結構限制 $n_{A,max}$)，2.最小負載係數線(結構限制 $n_{A,min}$)，3.失速線(Stall Line)，4.最大操作速度線(V_D 或 V_{NE})以及巡航速度點(V_A)。並請解釋為什麼在低速區域，負載係數會受到失速線限制，而在高速區域，負載係數則受到結構限制或最大可產生負載係數的限制。(25 分)
- 三、當使用縮尺模型在風洞中測試全尺寸飛機時，工程師必須確保流場之間的動態相似性(Dynamic Similarity)，請解釋何謂動態相似性？並請根據白金漢 π 定理(Buckingham π theorem)，推導飛機飛行中受氣流擾動所致之渦流頻率(Eddy frequency, n)之無因次表示式，最後論述渦流頻率可能導致何種嚴重的飛行安全問題，以結構共振為例說明。(25 分)
- 四、請說明對於低速飛行階段(起飛和降落)，高升力系統(High-Lift Systems)，如襟翼(Flaps)和縫翼(Slats)，如何共同作用以提高機翼的最大升力係數($C_{L,max}$)？並請解釋這些多段翼(multi-element airfoils)的設計如何透過改變那些機制來延遲失速(Stall)，並說明其對航空管制員在終端區(Terminal Area)決策中的意義。(25 分)