

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：航空工程技師
科 目：飛機設計
考試時間：2小時

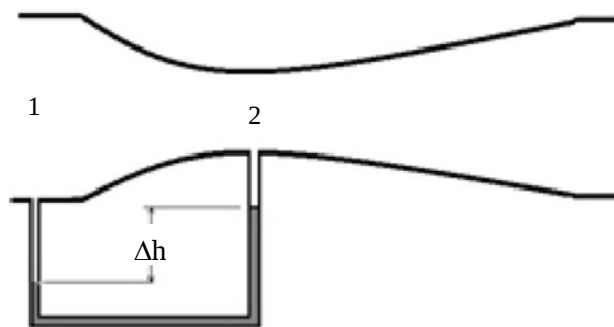
座號：_____

※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、飛機總阻力可分為那些類別阻力？請敘述各類阻力內容及產生之原因。
(20分)
- 二、飛機失速是機翼表面中因氣流分離導致的升力損失，飛機設計必須考量失速時之安全操控。試說明並分析三維飛機失速時之設計的考量因素。
(20分)
- 三、一飛機機翼面積 $S=20\text{m}^2$ 、在標準海平面次音速下 ($M_\infty=0$)，其升力係數 $C_{l_{M_\infty=0}}=0.2$ ；如果飛行速度為 $V=170\text{ m/s}$ ，則當時：
- (一)飛行馬赫數 M_∞ 為多少？(5分)
- (二)經壓縮效應修訂後其升力係數 C_L 為多少？(7分)
- (三)飛機升力為多少牛頓？(8分)
- 四、如圖所示的低速飛機文氏管 (Venturi)，進口段“1”截面積為 10 cm^2 ，最小管徑段“2”截面積為 1 cm^2 。當在標準海平面條件下飛行時，在進口段“1”的靜壓孔 P_{s1} 和最小管徑段“2”的靜壓孔 P_{s2} 之間連接水柱壓力計，其水柱的壓差高度為 $\Delta h=1\text{ m}$ 。
- (一)試求進口段“1”與最小管徑段“2”的靜壓差 ($P_{s1}-P_{s2}$) 是多少？(5分)
- (二)試求進口段“1”之流速是多少？(15分)



- 五、設計一架三維長方形機翼之飛機，該機翼翼展為 $b=10\text{ m}$ 、弦長 $C=2\text{ m}$ 、有效翼展因子 $e=0.9$ ；若飛機翼剖面採用二維 NACA 2412 翼型，其二維翼剖面實驗數據為：零升力攻角 $\alpha_0 = -2^\circ$ ，在攻角 $\alpha = 8^\circ$ 下，升力係數 $C_l=0.8$ 、阻力係數 $C_d=0.01$ ；若飛行在海平面，其空氣密度 $\rho=1.225\text{ kg/m}^3$ 、飛行速度 $V=40\text{ m/s}$ 、飛行攻角 $\alpha = 8^\circ$ 條件下，試求：
- (一)三維機翼之升力斜率 $C_{L\alpha}$ 。(7 分)
 - (二)三維機翼之阻力係數 C_D 。(7 分)
 - (三)三維機翼之升力及阻力為多少牛頓？(6 分)