

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、請繪製並標示一個至少包括五個項目的飛機任務圖 (Mission Profile)。
(20 分)

二、若飛機的起飛重量 (Take-Off Weight) W_{TO} 公式為：

$$\log_{10} W_{TO} = A + B \times \log_{10} (W_E)$$

其中 A 與 B 為同類型飛機之回歸線係數、 W_E 為飛機的空重 (Empty Weight)。若 $A=0.1$ 、 $B=1.03$ 、原設計之 $W_{TO\ original} = 10,000\ lbs$ 。後續因增加部分設備致使飛機 $W_{E\ final}$ 較原設計 $W_{E\ original}$ 增加了 $1,000\ lbs$ ，請求解飛機最終之起飛重量 $W_{TO\ final}$ 為多少 lbs ？(20 分)

三、水平尾翼容積係數 (Horizontal Tail Volume Coefficient) $V_{HT} = \frac{l_{HT} \times S_{HT}}{S_{wing} \times MAC_{wing}}$ ，

垂直尾翼容積係數 (Vertical Tail Volume Coefficient) $V_{VT} = \frac{l_{VT} \times S_{VT}}{S_{wing} \times b_{wing}}$ ，其中

S_{HT} 為水平尾翼面積、 MAC_{wing} 為機翼平均氣動弦 (Mean Aerodynamic Chord)、 l_{HT} 為水平尾翼平均氣動弦 (MAC_{HT}) 至機翼平均氣動弦 (MAC_{wing}) 的距離、 S_{VT} 為垂直尾翼面積、 l_{VT} 為垂直尾翼平均氣動弦 (MAC_{VT}) 至機翼平均氣動弦 (MAC_{wing}) 的距離、 S_{wing} 為機翼總面積、

b_{wing} 為機翼翼展。另外， $MAC_{wing} = \frac{2}{3} c_R \left(\frac{1 + \lambda + \lambda^2}{1 + \lambda} \right)$ 、機翼之翼縮比

$\lambda = \frac{c_T}{c_R}$ ， c_R 與 c_T 分別為翼根與翼尖尺寸。若一架飛機的 $V_{HT} = 1.0$ 、

$V_{VT} = 0.08$ 、 $c_R = 6\ ft$ 、 $c_T = 4\ ft$ 、 $b_{wing} = 36\ ft$ 、 $l_{HT} = l_{VT} = 18\ ft$ ，請求解水平尾翼面積 S_{HT} 與垂直尾翼面積 S_{VT} 各為多少 ft^2 ？(20 分)

四、Far 23 規範小型螺旋槳動力飛機起飛距離 (Take-Off Distance) 的公式 R_{TO} 如下：

$$R_{TO} = 8.134 \times TOP_{23} + 0.0149 \times TOP_{23}^2$$

$$TOP_{23} = (W/S)_{TO} \times (W/P)_{TO} / \left\{ \sigma \times C_{L\max TO} \right\}$$

TOP_{23} 為 Far 23 起飛參數 (Take-Off Parameter)、 $(W/S)_{TO}$ 為起飛之機翼負載、 $(W/P)_{TO}$ 為起飛重量與馬力比 (單位： lbs/hp)、 $C_{L\max TO}$ 為起飛最

大升力係數、空氣密度比值 $\sigma = \frac{\rho_{airfield\ altitude}}{\rho_{sea\ level}}$ 。若一架雙螺旋槳小飛機重

量 $W = 6,000\ lbs$ 、 $C_{L\max TO} = 1.8$ 、 $(W/S)_{TO} = 32.5\ lbs/ft^2$ ，於海平面高度機場的起飛距離 $R_{TO} = 2,200\ ft$ ，請求解此飛機之機翼面積 S 為多少 ft^2 ？起飛時每具發動機所需的馬力為多少 hp ？(20 分)

五、請以繪圖方式列舉十種不同的飛機尾翼造型。(20 分)