

101年公務人員特種考試外交領事人員外交行政人員考試、101年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、101年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試、101年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試、101年公務人員特種考試民航人員考試、101年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：60250

全一頁

考試別：民航人員

等別：三等考試

類科組：航務管理

科目：空氣動力學

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。

一、已知密度為 ρ 之不可壓縮無黏性流體，以均勻流速 U_0 流經一圓柱（二維），其流線分佈可用流線函數（stream function） $\Psi(x,y) = (U_0 y - \mathcal{D} \frac{y}{x^2 + y^2})$ 表達，其中 $\mathcal{D}$ 為偶極子（Doublet）之強度，

(一)請由上述流線函數 $\Psi(x,y)$ 求出該圓柱之半徑（ $x^2 + y^2 = a^2$ ）。（10分）

(二)請問該圓柱上所受之升力 L 及阻力 D 各為多少？並請說明造成該結果之原因。（10分）

二、(一)已知密度為 ρ 之不可壓縮流體，以均勻流速 U_0 及攻角 α 流經弦長為 C 之薄平板（二維），請用因次分析法（Dimensional Analysis）求出該平板上之升力 L 與上述 ρ 、 U_0 、 α 及 C 等參數間之無因次關係式。（10分）

(二)請由(一)中之結果定義出平板之升力係數 C_l 並請寫出 C_l 與攻角 α 之關係式及求出 $\frac{dC_l}{d\alpha}$ 之斜率值。（10分）

三、為操縱固定翼飛機之俯仰（Pitch）、滾轉（Roll）及偏轉（Yaw）等三種運動，請用中文及英文寫出其所採用之控制面（Control surface）並請繪圖說明之。（20分）

四、在次音速風洞實驗中，當風速 $U_0 = 30$ m/s時（其馬赫數經計算為 $M_\infty = 0.088$ ），在模型翼型（airfoil）上測出某點之壓力係數 $C_{P_i} = -1.18$ ，當風速增加到 $U_0 = 204$ m/s時，在相關條件相同下，請問其馬赫數 M_∞ 增為多少？並請利用Prandtl-Glauert rule求出該點壓力係數 C_{P_c} 之值。（20分）

五、(一)某細長物體以超音速（supersonic）飛行，其前端形成馬赫波（Mach wave），當馬赫角 $\mu = 30^\circ$ 時，請問該細長物體飛行之馬赫數 M 為多少？（10分）

(二)如該細長物體以極超音速（hypersonic）飛行，請問其馬赫角 μ 是大於或是小於 30° ？並請說明其原因。（10分）