

# 109年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：航空駕駛（選試直昇機飛行原理）

科 目：直昇機飛行原理

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、一架直升機於懸停狀況，請計算此直升機所需的實際動力 $hp_{act}$  (Actual Power)？假設直升機的總重 $W=22000\text{ lb}$ 、懸停時向下氣流對直升機造成的垂直阻力 (Vertical Drag, Download)  $D_V=1000\text{ lb}$ 、旋翼碟面積 $A_R$  (Rotor Disc Area)  $=\pi * R^2 = 2300\text{ ft}^2$ 、旋翼半徑為 $R$ 、理想動力為 $hp_{ideal}$  (Ideal Power)。(25分)

參考公式：

$$\text{動力負載 (Power Loading; 單位 } lb/hp) \quad PL = \frac{T}{hp_{act}} = \frac{38 * (FM)}{\sqrt{DL}}$$

$$\text{效率指數 (Figure of Merit) } FM = \frac{hp_{ideal}}{hp_{act}} = 0.75$$

$$\text{旋翼碟面積負載 (Rotor Disc Loading) } DL = \frac{T}{A_R}$$

旋翼推力 (Rotor Thrust)  $T=W+D_V$ ；平衡狀況下旋翼推力 $T$ 等於直升機總重 $W$ 與垂直阻力 $D_V$ 的總和

二、請繪圖並說明一架具有單主旋翼與尾旋翼的直升機在1~5節與16~24節（進入有效平移升力 (Effective Translation Lift, ETL)）兩種速度下向前飛行時，主旋翼產生的向下與向後氣流對直升機有何不同的影響？(25分)

三、直升機自動旋轉指標 (Autorotation Index) 的大小代表直升機自動旋轉降落性能的優劣。請列出對自動旋轉指標有影響的5項直升機特徵量與大氣環境性質，並說明其與自動旋轉指標成正比、平方正比或反比。(25分)

四、請說明如何操作單主旋翼與尾旋翼直升機進行傾斜轉彎 (Bank Turn)，並請說明傾斜轉彎時發生向心方向側滑 (Slip) 的原因？(25分)