

110年公務人員特種考試司法人員、法務部調查局  
調查人員、海岸巡防人員、移民行政人員考試及110年  
未具擬任職務任用資格者取得法官遴選資格考試試題

考試別：調查人員  
等 別：三等考試  
類 科 組：電子科學組  
科 目：工程數學  
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、考慮下列系統

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 + 9x_2 - 2x_3 = -8 \\ 4x_1 - 8x_2 + 11x_3 = 15 \end{cases}, \text{ 令 } A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 9 & -2 \\ 4 & -8 & 11 \end{bmatrix}.$$

(一)求  $A$  的行列式值 (determinant of  $A$ )。(5 分)

(二)求  $A$  的反矩陣  $A^{-1}$  (inverse of  $A$ )。(10 分)

(三)求解  $(x_1, x_2, x_3)$ 。(10 分)

二、設  $A = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{3}}{3} & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{\sqrt{3}}{3} \end{bmatrix}$ ，求  $A^{14}$ 。(10 分)

三、求解  $y''(t) + 9y(t) = \sin 2t + \delta(t-1)$ ,  $y'(0) = 1, y(0) = 0$ ，其中  $y''(t) \triangleq \frac{d^2 y(t)}{dt^2}$ ,

$y'(t) \triangleq \frac{dy(t)}{dt}$ ， $\delta(\cdot)$  為單位脈衝函數 (unit impulse function/Dirac delta function)。(15 分)

四、定義函數  $f(t)$  的拉氏轉換 (Laplace transform)  $F(s)$  為

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt.$$

$$\text{設 } f(t) = \begin{cases} t+1, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}; g(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t < 5 \\ 0, & t \geq 5 \end{cases}.$$

(一)求  $f(t)$  的拉氏轉換 (Laplace transform)  $F(s)$ 。(5 分)

(二)求  $g(t)$  的拉氏轉換 (Laplace transform)  $G(s)$ 。(5 分)

五、設  $C$  為複數平面上  $|z|=3$  之圓，求解：

$$\oint_C \frac{e^z}{(z+i)(z+2i)^3} dz, i = \sqrt{-1} \text{。 (20 分)}$$

六、設連續隨機變數  $X$  的機率密度函數 (probability density function) 為

$$f_X(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

若連續隨機變數  $Y = (2X + 1)^2$ ，求解：

(一)  $X$  的期望值 (expected value)：  $E[X]$ 。(5 分)

(二)  $X^2$  的期望值：  $E[X^2]$ 。(5 分)

(三)  $Y$  的機率密度函數：  $f_Y(y)$ 。(10 分)