

99年公務人員特種考試外交領事人員及國際新聞人員考試、
99年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、99年公
務人員特種考試法務部調查局調查人員考試及99年公務
人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試試題

代號：40860 全一頁

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。

一、試解下列微分方程式在 $t > 0$ 的完全解：(15 分)

$$\frac{dy}{dt} + 26y = u(t), \quad u(t) = \begin{cases} 6\cos(15t) & t \leq 0 \\ 12\cos(15t) & t > 0 \end{cases}$$

二、試解下列微分方程式的完全解：(10 分)

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \lambda^2 y = 0, \quad \text{其中 } \lambda > 0, \quad y(-L) = y(L), \quad \frac{dy}{dx}(-L) = \frac{dy}{dx}(L)$$

三、考慮狀態方程式： $\frac{dX}{dt} = AX$ ，其中 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ 。試求 e^{At} 。(15 分)

四、令 $f(x) = e^{-a|x|}$ ， $-1 \leq x \leq 1$ ， $a > 0$ 。試求 $f(x)$ 之 Fourier cosine integral。(15 分)

五、若 z 為複數 (complex variable)，試計算積分 $\oint_C f(z)dz$ ，其中 C 為圓 $|z|=2$ ， $f(z) = \tan(z)$ 。(15 分)

六、試求以下兩小題：

(一)若矩陣 A 之特徵多項式 (characteristic polynomial) 為 $P(\lambda) = \lambda^5 + \lambda^4 + \lambda^3 - 2\lambda^2 + \lambda - 4$ ，試計算矩陣 A 的行列式值 (determinant)。(5 分)

(二)給定一 4×4 矩陣 A ，其特徵值 (eigenvalues) 分別為 $1, -2, 3, -4$ 。試計算矩陣 A 的行列式值 (determinant)。(5 分)

七、給定集合 $S = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ ，其中 $v_1 = (1, -2, 0, 3)$ ， $v_2 = (2, -5, -3, 6)$ ， $v_3 = (0, 1, 3, 0)$ ， $v_4 = (2, -1, 4, -7)$ 。此集合 S 擴展 (span) 之空間為 V 。試求在集合 S 之中，那些向量可組成 V 之一組基底 (basis)。(10 分)

八、試計算積分值 $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{3x+2}{x(x-4)(x^2+9)} dx$ (方法不拘)。(10 分)