

105年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員
考試及105年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：30430

全一張
(正面)

考試別：一般警察人員考試

等別：三等考試

類科別：消防警察人員

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、請求解下列之3階常微分方程式：

$$\frac{d^3 y}{dx^3} - y = 7e^{2x}$$

假設初始值為 $y(0) = -1$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = 0$ 。(20分)

二、考慮下列之線性代數方程組

$$x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -2$$

$$-2x_1 + 2x_3 - x_4 = 3$$

$$-x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 = 0$$

定義變數向量 $x = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4]^T$ ：

(一)我們可將以上線性代數方程組表示為矩陣型式，即 $Ax = b$ 。請寫出矩陣 A 與向量 b ，並求矩陣 A 之秩 (rank)。(5分)

(二)請以高斯消去法 (Gaussian elimination method) 判斷此線性代數方程組是否有解？若無解，請說明原因。若有解，請求其一般解 (general solution)。(20分)

三、假設某一區域之氣壓分佈函數為

$$P(x, y) = \sin x \sinh y$$

(一)氣流流速 $u(x, y)$ 為氣壓分佈函數之梯度 (gradient)，請求出 $u(x, y)$ 。(7分)

(二)請求出氣壓分佈函數在一點 $(x, y) = (0, 1)$ 且沿著方向 $v = [2 \ 3]^T$ 之方向導數 (directional derivative)。(8分)

四、請求解下列函數之傅立葉轉換 (Fourier transform)：

$$f(t) = \begin{cases} \sin t, & 0 \leq t \leq \pi \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (15 \text{ 分})$$

(請接背面)

105年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員
考試及105年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：30430

全一張
(背面)

考試別：一般警察人員考試

等別：三等考試

類科別：消防警察人員

科目：工程數學

五、請求解下列熱傳方程式：

$$\frac{\partial u(x, t)}{\partial t} = 9 \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2}, \quad 0 < x < 3\pi, \quad t \geq 0$$

其邊界條件與初始條件為

$$\frac{\partial u(0, t)}{\partial x} = 0, \quad u(3\pi, t) = 0, \quad u(x, 0) = x \circ (25 \text{ 分})$$