

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102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：30960 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。

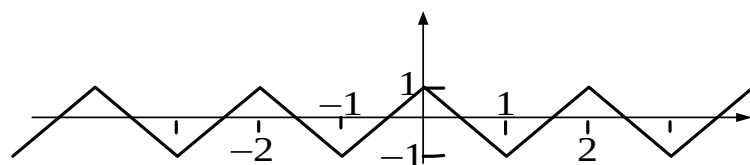
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、試求解右列積分值 $\int_0^{\infty} \frac{x^{1/3}}{x(x^2+1)} dx$ 。(20分)

二、若 $\vec{F} = x\vec{i} + y\vec{j} + (z^2 - 1)\vec{k}$ ，試計算面積分 $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$ 之值。

其中 S 為由 $z=0$ ， $z=b$ 兩平面與 $x^2 + y^2 = a^2$ ， z 為任意值之圓柱所構成之封閉曲面， $\vec{n}$ 則為指向外之單位法向量。(20分)

三、有一時間訊號分布如下圖所示，試對其進行傅立葉級數 (Fourier series) 展開，並繪其頻譜圖。(20分)



四、若 λ 為單式矩陣 (Unitary matrix) $\mathbf{U}$ 的一個特徵值 (eigenvalue)，試證明 $|\lambda| = 1$ 。(20分)

五、求解下列微分方程式：(20分)

$$\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} = 0, \text{ for } 0 \leq r < 4, -\pi \leq \theta \leq \pi$$

$$\text{邊界條件：} u(4, \theta) = \theta^2, \text{ for } -\pi \leq \theta \leq \pi$$