

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：電子工程技師

科 目：工程數學（包括線性代數、微分方程、向量分析、複變函數與機率）

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、 T 是 R^3 到 R^3 的線性轉換， $T \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ ， $T \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ ，
 $T \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$ ， $T \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = ?$ （20 分）

二、求解二階微分方程 $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = 3\delta(t - 2)$ ， $y(0) = 0$ ， $y'(0) = 0$ ，其中 $\delta(t)$ 為脈衝函數。（20 分）

三、利用史托克定理（Stokes' Theorem）計算封閉曲線積分 $\oint_C (-y\mathbf{i} + x\mathbf{j} - xyz\mathbf{k}) \cdot d\mathbf{R}$ ， $\mathbf{R}$ 為位置向量（position vector）， C 為 $x^2 + y^2 + z^2 = 1, z \geq 0$ 半球表面之邊界曲線。（20 分）

四、請計算複變積分 $\oint_C (z^2 + \frac{1}{z^2-16} + \frac{e^{\pi z}}{(z^2+4)} + z^2 e^{\frac{1}{z}}) dz$ 之值， C 為複數平面上 $|z| = 3$ 逆時鐘方向之圓。（20 分）

五、 X 和 Y 為連續隨機變數，其聯合分布機率密度函數 $f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} 1/2 & , 0 \leq y \leq x \leq 2 \\ 0 & , \text{其他} \end{cases}$ ，求條件期望值 $E[X|Y=y] = ?$ （20 分）