

108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）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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、若 $\vec{r} = (x, y, z)$ ， $r = |\vec{r}|$ ，試求：（每小題 5 分，共 15 分）

(一) $\nabla r = ?$

(二) $\nabla \cdot \vec{r} = ?$

(三) $\nabla \times \vec{r} = ?$

二、求 $T(x, y, z) = \frac{1}{10y} e^{-(x^2+z^2)}$ 在 $P(0, 10, 0)$ 點往 $\vec{a} = (1, 1, 1)$ 之方向導數
(directional derivative)。(10 分)

三、試求下列複變數圍線積分（順時鐘方向）：（每小題 10 分，共 20 分）

(一) $\oint_C \cot z \, dz = ?$ 其中 C 為單位圓。

(二) $\oint_C \frac{z^3-6}{2z-i} dz = ?$ 其中 C 為單位圓。

四、說明下列微分方程式分別為多少階（order）多少次（degree）。（15 分）

(一) $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 3x + 8$

(二) $x\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 - y^2 \ln x = 0$

(三) $e^y \frac{d^2 y}{dx^2} + 6 \frac{dy}{dx} = 1$

五、求解微分方程式 $e^{2x} (2 \cos y \, dx - \sin y \, dy) = 0$ ， $y(0) = 0$ 。（10 分）

六、利用拉式轉換 (Laplace Transform) 解以下微分方程式，求出 $y(t)$ 。(15 分)

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + 9y = 0, \quad y(0) = 0.16, \quad \frac{dy}{dt}(0) = 0$$

七、使用傅立葉級數表示以下週期性函數，其中 P (週期) = 4。(15 分)

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -2 < x < -1 \\ 6, & -1 < x < 1 \\ 0, & 1 < x < 2 \end{cases}$$