

102年公務人員特種考試警察人員考試、
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及
102年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：30530

全一頁

等 別：三等一般警察人員考試

類 科：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、求解微分方程式：(20分)

$$y \frac{d^2 y}{dx^2} = \left(\frac{dy}{dx} \right)^2$$

二、請用拉氏 (Laplace) 轉換法求解以下方程式：(20分)

$$y(t) = 2t^2 + \int_0^t y(t-\tau)e^{-\tau} d\tau$$

三、若 $\mathbf{F} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ ，封閉曲面 S 由 $S_1: z = \sqrt{x^2 + y^2}$ ($x^2 + y^2 \leq 1$) 和 $S_2: z = 1$ 所組成，試求 $\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} d\sigma$ ，其中 \mathbf{n} 為 S 之向外單位法向量 (unit outer normal vector)。(20分)

四、若空間上任一點溫度 T 可表成

$$T = xy + yz + zx$$

試求在點 $(1, 1, 1)$ 上之最大溫度變化率 $|\nabla T|$ 為何？(20分)

五、求解偏微分方程式：

$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{\alpha^2} \frac{\partial T}{\partial t}$ ， $T(0, t) = T(l, t) = 0$ ， $T(x, 0) = 1$ ，其中 l 為棒子長度， α 為熱傳導係數， T 為溫度。(20分)