

# 中央警察大學 113 學年度碩士班入學考試試題

所 別：水上警察研究所

組 別：海洋科技組

科 目：微積分

作答注意事項：

1. 本試題共 4 題，每題各占 25 分；共 2 頁。
2. 不用抄題，可不按題目次序作答，但應書寫題號。
3. 禁用鉛筆作答，違者不予計分。

一、假設龜山在某天午後  $t$  小時的溫度是  $T^{\circ}\text{C}$ ，二者間之關係為：

$$T = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 8t + 10$$

其中  $0 \leq t \leq 5$ 。請問在 1:00 pm 時，溫度變化率(rate of change)為何？在 3:00 pm 時，溫度的變化情形又是如何？在哪些時刻時，溫度保持不變？

二、某貨輪在臺灣近海發生燃油洩漏之意外，假設在其開始漏油  $t$  分鐘後，其油艙中燃油體積  $V$  (公升)與  $t$  之關係為：

$$V(t) = 350(20 - t)^2$$

(一)5 分鐘後燃油洩漏之速率有多快？15 分鐘後呢？(10 分)

(二)在 5 分鐘至 15 分鐘這段時間中，燃油洩漏之平均速率為何？  
(15 分)

三、依題意作答，請詳列計算過程

$$(一) \lim_{x \rightarrow a} \frac{\frac{1}{x} - \frac{1}{a}}{x - a} = \underline{\hspace{2cm}} \quad (7 \text{ 分})$$

$$(二) f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}, f'(x) = \underline{\hspace{2cm}} \quad (8 \text{ 分})$$

$$(三) \int e^x \cos x dx = \underline{\hspace{2cm}} \quad (10 \text{ 分})$$

四、求下列各不定積分：

$$(一) \int x^{10} dx \circ$$

$$(二) \int (3x^4 - 5x^2 + x) dx \circ$$