

中央警察大學 105 學年度碩士班入學考試試題

所 別：消防科學研究所

科 目：火災科學

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。
4. 不需使用計算機，可用中文答題。

一、請回答下列問題：

- (一) 請說明煙囪效應與溝渠（壕溝）效應的差異。(12 分)
- (二) 請推導煙囪效應所造成的壓差。(13 分)

二、請回答下列問題：

- (一) 請藉由物質的比熱、密度、熱傳導係數，說明熱慣量(thermal inertia)? 熱擴散係數(thermal diffusivity)? (12 分)
- (二) 請推導熱薄性(thermally thin)物件，其溫度隨時間變化的方程式：

$$T = T_{\infty} + (T_0 - T_{\infty}) \cdot e^{\left(-\frac{Ah}{mc}t\right)}$$
，其中 T 為物件溫度， T_{∞} 為熱氣流溫度， T_0 為物件初始溫度， A 、 m 、 c ，分別為物件表面積、質量、比熱， h 為對流傳熱係數， t 為物件受熱時間。(13 分)

三、請回答下列問題：

- (一) Find the eigenvalues and the eigenfunctions. $y'' + \lambda y = 0$; $y(-3\pi) = y(3\pi)$, $y'(-3\pi) = y'(3\pi)$. (10 分)
- (二) Let $f(x) = e^{2x}$ for $0 \leq x \leq 1$, find the Fourier cosine series and Fourier sine series for $f(x)$ on the interval. (15 分)

四、對單一開口的室內火災燃燒時，在假設：室內空氣完全混合，熱空氣及冷空氣分別由開口中性帶上、下方流出與流入，且氣體進入與流出皆由浮力所造成，流入與流出氣體間相互作用力不計等條件下。請利用伯努利方程式 (Bernoulli equation)，依序推導求出：(25 分)

- (一) 熱空氣流出速度
- (二) 冷空氣流入速度
- (三) 流出室外的空氣質量流率
- (四) 流入室內的空氣質量流率