

中央警察大學 114 學年度碩士班入學考試試題

所 別：消防科學研究所、交通管理研究所

科 目：微積分(同等學力加考)

作答注意事項：

1. 本試題共 4 大題，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、請回答下列問題：

(一)傅立葉轉換是常用的分析工具，其轉換公式為

$$F(\mu) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j2\pi\mu t} dt ,$$

其中 $e^{-j2\pi\mu t} = \cos(2\pi\mu t) - j \sin(2\pi\mu t)$ 與 $j = \sqrt{-1}$.

若有一個函數

$$f(t) = \begin{cases} 1, & -\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{1}{2} \\ 0, & \text{其它} \end{cases},$$

請使用上列轉換公式計算其傅立葉轉換 $F(\mu) = ?$ (13 分)

(二)求 $\int x^2 \sin x dx = ?$ (12 分)

二、有一個函數 $y = x \sin x$ ，在 $y = 0$ ， $x = 0$ 和 $x = \pi$ 中圍成一個區域 A，請回答下列問題：

(一) 區域 A 的面積為何？(5 分)

(二) 由區域 A 繞 X 軸旋轉所形成的立體形狀之體積為何？(10 分)

(三) 由區域 A 繞 Y 軸旋轉所形成的立體形狀之體積為何？(10 分)

三、假設地球上有一靜止質量為 1kg 的火箭從靜止朝外太空發射，推力恆為 1 nt，不計阻力及噴射損失質量。

(一) 寫出系統力方程式 (5 分)

(二) 求發射 10 年後的速度 (10 分)

(三) 討論你所得的答案 (10 分)

四、求下列微分

(一) $\frac{d}{dx}e^2$ (5 分)

(二) $\frac{d}{dx}2^x$ (10 分)

(三) $\frac{d}{dx}(\sin x)^x$ (10 分)