

國立台灣科技大學九十六學年度碩士班招生試題

系所組別： 高分子工程系碩士班丙組

科 目： 工程數學

共五大題，總分 100 分；請於答案卷內依序作答。

一、 Solve $\frac{d^4 y}{dx^4} + 2\frac{d^3 y}{dx^3} - 3\frac{d^2 y}{dx^2} = x^2 + 3e^{2x} + 4\sin x$ (15%)

二、 Expand $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0 \\ \pi - x, & 0 < x < \pi \end{cases}$ in a Fourier series. (15%)

三、 Solve the differential equation:

$$3x^2 y + y^3 + 2xy^2 y' = 0 \quad y(2) = 1 \quad (18\%)$$

四、 Solve the differential equation:

$$xy'' + (2x+1)y' + (x+1)y = 0 \quad (20\%)$$

五、 選擇題：共 4 題，8 分／題，總計 32 分。每題皆為四選一之選擇題，

空白者零分計算，選錯一題則倒扣 2 分，倒扣至零分止。請將選擇題

答案註明正確題號書寫於答案紙內，如於試題作答不予計分。

1. 函數 $f(t) = e^{2t} \cos 3t$, $t \geq 0$, 下列何者為此函數之拉普拉斯轉換(Laplace transform)? (8%)

(A) $\frac{s-3}{(s-3)^2 + 4}$

(C) $\frac{s-2}{(s-2)^2 + 9}$

(B) $\frac{3}{(s-2)^2 + 9}$

(D) $\frac{2}{(s-3)^2 + 9}$

國立台灣科技大學九十六學年度碩士班招生試題

系所組別： 高分子工程系碩士班丙組

科 目： 工程數學

2. 初始值問題 $y'' + 3y' + 2y = \delta(t-1)$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, 其中 $\delta(t-1)$ 為單位脈衝函數(unit impulse function), 則 $y(t) = ?$ (8%)

(A) $y(t) = (e^{-(t-1)} - e^{-2(t-1)})u(t-1)$

(B) $y(t) = (e^{-3t} - e^{-t})u(t-1)$

(C) $y(t) = (e^{-2(t-1)} - e^{-5(t-1)})u(t-1)$

(D) $y(t) = (e^{-5t} - e^{-3t})u(t-1)$

3. 下列何者不是微分方程式 $-ydx + xdy = 0$ 之積分因子(integrating factor)? (8%)

(A) $1/x^2$

(C) x/y

(B) $1/y^2$

(D) $1/xy$

4. 週期函數 $f(x) = \begin{cases} -1 & \text{if } -\pi < x < 0 \\ 1 & \text{if } 0 < x < \pi \end{cases}$, 如果 $f(x+2\pi) = f(x)$, 則下列何

者為 $f(x)$ 之傅立葉級數(Fourier series)? (8%)

(A) $\frac{2}{\pi} \left(\sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x + \dots \right)$

(B) $\frac{2}{\pi} \left(\sin 2x + \frac{1}{4} \sin 4x + \frac{1}{6} \sin 6x + \dots \right)$

(C) $\frac{4}{\pi} \left(\sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x + \dots \right)$

(D) $\frac{4}{\pi} \left(\sin 2x + \frac{1}{4} \sin 4x + \frac{1}{6} \sin 6x + \dots \right)$