

# 大同大學106學年度(寒)轉學入學考試試題

考試科目:工程數學

系別:化學工程學系

第全頁

註:本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記; 不可以使用字典; 不可以使用計算器

1. (15%) 請以積分因子(Integrating factor)法解下列微分方程

$$y' - 2y = 5e^{2x} - 6; y(0) = 2$$

2. (20%)請以Laplace transform法解下列微分方程

$$y' - 2y = 5e^{2x} - 6; y(0) = 2$$

3. (20%) 解下列微分方程

$$y'' - 2y' + y = 2\sin(3x) + 3\cos(2x)$$

4. (15%)給定下列微分方程與邊界條件， $\lambda$ 為一未知之常數，求在那些 $\lambda$ 值情況下， $y(x)$ 有非零解為何？

$$y'' + \lambda y = 0; y(0) = 0, y(10) = 0$$

5. 給定下列方程式系統(1)~(4)， $u$ 代表溫度[°C]， $x$ 為長度方向座標[cm]， $t$ 為時間方向座標[min]。

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \text{for } t > 0, 0 < x < 100 \quad (1)$$

$$u(0, t) = 30 \text{ }^\circ\text{C for } t > 0 \quad (2)$$

$$u(100, t) = 10 \text{ }^\circ\text{C for } t > 0 \quad (3)$$

$$u(x, 0) = 50 \text{ }^\circ\text{C for } 0 < x < 100 \quad (4)$$

(5.1) (8%)請詳細說明上述方程式(1)~(4)描述之所有物理意義為何？

(5.2) (4%)說明方程式(1)中常數3是否有單位?如有，其單位為何？

(5.3) (6%)說明此系統為何會有穩定狀態解? 其穩定狀態解為何？

(5.4) (6%)如果只有方程式(1)中常數3改為9，方程式(2)~(4)不變，說明系統解動態變化有何影響? 穩定狀態解會改變嗎？

(5.5) (6%)如果只有方程式(4)中溫度50°C改為-50°C，方程式(1)~(3)不變，說明系統解動態變化有何影響? 穩定狀態解會改變嗎？