

大同大學 106 學年度 (暑)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. (20%)

- 1.1 說明何謂「二階線性常微分方程式」?請詳述定義或必要之構成要件。
- 1.2 任意舉一實例說明一個「常係數二階線性常微分方程式」與欲求特定解時所需之伴隨條件。
- 1.3 求1.2中您所舉例方程式之特定解。

2. (20%) 寫出下列方程式或是數學函數之名稱(中英文皆可), 方程式不必求解。

2.1 $x^2y'' + 25xy' + 144y = 0$

2.2 $x^2y'' + xy' + (x^2 - 9)y = 0$

2.3 $y' + 3xy = 5y^{2/3}$

2.4 $\operatorname{erf}(x)$

2.5 $\Gamma(x)$

3. (20%) Solve $xy^2y' = 2y+10$; $y(e^2) = 8$

4. (20%) 以inverse Laplace transform求f(t)。

$$F(s) = \frac{5s+8}{s^2+6s+18}$$

5. (20%) 假設下列方程式中 u 代表溫度[°C], 代表某一細長棒長度 50 cm 之熱傳方程式, k 為一常數, x 為長度方向座標[cm], t 為時間座標[s]。給定下列方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \text{for } t > 0, 0 < x < 50$$

5.1 k 之單位為何?

5.2 給定邊界條件 $\frac{\partial u}{\partial x}(0, t) = 0$, 說明物理意義為何?

5.3 給定邊界條件 $u(50, t) = 30^\circ\text{C}$, 說明物理意義為何?

5.4 給定起始條件 $u(x, 0) = 100x(50-x)^\circ\text{C}$, 求此系統之穩定狀態解(Steady state solution)?