

# 國立成功大學

## 112學年度碩士班招生考試試題

編 號： 193

系 所： 製造資訊與系統研究所

科 目： 工程數學

日 期： 0206

節 次： 第 3 節

備 註： 不可使用計算機

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。 請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. Using the convolution theorem solves the equation (20%)

$$\int_0^t y(x) dx = 4t^2 - 2 \int_0^t y(x) (t-x) dx$$

2. Solve the non-homogeneous ODE (20%)

$$xy'' - y' = x$$

(a) Find  $y_h = ?$

(b) Find  $y_p$  (Using Variation in Parameter 參數變化法  $y_p = y_1 u + y_2 v$ ) and G.S. ( $y = y_h + y_p$ )

(c) Find  $y_p$  (Using Underdetermined Coefficient method 未定係數法) and G.S.

3. Solve the P.D.E. (20%)

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}; u\left(-\frac{1}{2}, t\right) = 0, u\left(\frac{1}{2}, t\right) = 2; u(x, 0) = x^3, u_t(x, 0) = 0$$

4. The function  $f(t) = e^{-at}, t > 0$ , please find the Fourier sin and cos transform and plot the graph of amplitude spectrum. (20%)

5. Suppose that there is  $S(u, v) = (u^2 + 1)\mathbf{i} + (v^2 - 1)\mathbf{j} + (2v^2 - u^2)\mathbf{k}$ , where  $0 \leq u \leq 2$  and  $0 \leq v \leq 1$ . Meanwhile, the velocity of water is  $F(x, y, z) = (x - 1)\mathbf{i} + (x + y)\mathbf{j} + (y + 1)\mathbf{k}$ . Determine the amount of water flows through this surface  $S$ . (20%)