

國立臺北科技大學 102 學年度碩士班招生考試

系所組別：1111、1112、1120、1131、1132 機電整合研究所

甲、乙、丙組

第一節 工程數學 試題

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共 4 題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

Problem 1. (25%)

Please find the general solution of ordinary differential equation

a)(10%) $xy'' - 2y' = 5x^2$

Initial condition $y(x=1) = 0$

$$y'(x=1) = 1$$

b)(15%) $x^3 y''' - 4x^2 y'' + 8xy' - 8y = 5x^2 \ln(x^2)$

Problem 2. (25%)

The matrix of $A = \begin{bmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \\ 1 & -\frac{1}{6} & 0 \\ -\frac{1}{6} & -\frac{1}{3} & -\frac{1}{6} \end{bmatrix}$

Please find the a) (5%) the eigenvalue of A matrix
b) (10%) the eigenvector of A matrix

c) (10%) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin^n(A\pi) = ?$

Problem 3.(25%)

Please find the following integral

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin^2 x}{(x^2 + 1)^2} dx = ?$$

Problem 4.(25%)

Please solve the partial differential equation

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad \text{for } 0 \leq x \leq L, 0 \leq t < \infty$$

Initial condition $T(x, t=0) = 2$

Boundary condition $\frac{\partial T}{\partial x}(x=0, t) = 0$

$$T(x=L, t) = 1$$