

國立中正大學

112 學年度碩士班招生考試

試題

[第 1 節]

科目名稱	工程數學
系所組別	化學工程學系

—作答注意事項—

※作答前請先核對「試題」、「試卷」與「准考證」之系所組別、科目名稱是否相符。

1. 預備鈴響時即可入場，但至考試開始鈴響前，不得翻閱試題，並不得書寫、畫記、作答。
2. 考試開始鈴響時，即可開始作答；考試結束鈴響畢，應即停止作答。
3. 入場後於考試開始 40 分鐘內不得離場。
4. 全部答題均須在試卷（答案卷）作答區內完成。
5. 試卷作答限用藍色或黑色筆（含鉛筆）書寫。
6. 試題須隨試卷繳還。

國立中正大學 112 學年度碩士班招生考試試題

科目名稱：工程數學

本科目共 1 頁 第 1 頁

系所組別：化學工程學系

(1) [15 points] For the differential equation, $1 + (3x - e^{-2y})y' = 0$, find

(a) an integrating factor [10 points] and

(b) the general solution. [5 points]

(Hint : The integrating factor is function of y .)

(2) [15 points] Solve $y'' + 2y' - 3y = 4e^x$.

(3) [10 points] Use the Laplace transform to solve

$$y'' + 2y' - 3y = 1; y(0) = y'(0) = 0$$

$$(\text{Hint : } \mathcal{L}[f^{(n)}(t)] = s^n F(s) - s^{n-1}f(0) - s^{n-2}f'(0) - \dots - sf^{(n-2)}(0) - f^{(n-1)}(0).)$$

(4) [10 points] Consider the system

$$-x_1 + x_2 + 3x_3 = -2$$

$$x_2 + 2x_3 = 4$$

$$2x_1 + x_3 = 1.$$

Write this system in matrix form as $\mathbf{AX} = \mathbf{B}$, in which $\mathbf{A} = [a_{ij}]$ is the 3×3 matrix of coefficients and \mathbf{X} and \mathbf{B} are vectors.

(5) [25 points] Solve $u_t = u_{xx} - x \sin(t)$ with IC: $u(x, 0) = x + \sin(2\pi x)$, BCs: $u(0, t) = 0$, $u(1, t) = \cos(t)$.

(6) [25 points] For rectangular wave $f(x)$ is defines as $f(x) = \begin{cases} -k, & -\pi < x < 0 \\ k, & 0 < x < \pi \end{cases}$,

(a) compute the Fourier series of $f(x)$ and [15 points]

(b) compute $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{(2n-1)}$ [10 points]