

國立臺灣科技大學

九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：高分子工程系碩士班丙組

科目：工程數學

總分100分，選擇題答案務必寫於答案卷上，並注明題號。

選擇題：共4題，8分/題，總計32分

說明：每題皆為四選一之選擇題，空白者零分計算，選錯一題則倒扣2分。

1. Find the Laplace transform of the unit impulse function $\delta(t-a)$

(a) e^{-as}

(b) e^{as}

(c) $1/e^{-as}$

(d) $1/e^{as}$

2. $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$

(a) $\text{rank}(A) = 2$

(b) $\det(A) = 8$

(c) $A^{-1} = \begin{bmatrix} -0.7 & 0.2 & 0.3 \\ -1.3 & -0.2 & 0.7 \\ 0.8 & 0.2 & -0.2 \end{bmatrix}$

(d) $A^{-1} = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.3 \\ -1.3 & -0.1 & 0.6 \\ 0.7 & 0.2 & -0.1 \end{bmatrix}$

3. $A = \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$, find the eigenvalues of the matrix.

(a) 1, 6

(b) -1, -6

(c) 2, -5

(d) -2, 5

4. Compute the flux of water through the parabolic cylinder

$S: y = x^2, 0 \leq x \leq 2, 0 \leq z \leq 3$ if the velocity vector is $\mathbf{v} = 3z^2 \mathbf{i} + 6 \mathbf{j} + 6xz \mathbf{k}$, speed being measured in m/s.

(a) $42 \text{ m}^3/\text{s}$

(b) $52 \text{ m}^3/\text{s}$

(c) $62 \text{ m}^3/\text{s}$

(d) $72 \text{ m}^3/\text{s}$



國立臺灣科技大學

九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：高分子工程系碩士班丙組

科 目： 工程數學

5. Solve the differential equation (18%)

$$x \frac{dy}{dx} - 2y = 2 + x \quad y(1) = 0$$

6. The Bessel function $y(t) = J_0(t)$ satisfies the differential equation (20%)

$$ty'' + y' + ty = 0$$

with $J_0(0) = 1$. Show that the Laplace transform $\mathcal{L}\{J_0(t)\} = \frac{1}{(s^2 + 1)^{1/2}}$.



國立臺灣科技大學

九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：高分子工程系碩士班丙組

科目：工程數學

7. Solve the following differential equations:

$$(1) \quad x^2 y'' + 3xy' - 3y = \sqrt{x} \quad (15\%)$$

$$(2) \quad y'' + 4y = 1 - u(t-1) + \delta(t-2) \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0 \quad (15\%)$$

where $u(t)$ is the unit step function and $\delta(t)$ is the Dirac delta function.