

國立中央大學 110 學年度碩士班考試入學試題

所別： 電機工程學系 碩士班 固態組(一般生)  
電機工程學系 碩士班 系統與生醫組(一般生)

共 2 頁 第 1 頁

科目： 工程數學(不含複變)

本科考試禁用計算器

\*請在答案卷(卡)內作答

※計算題需計算過程，無計算過程者不予計分

1. Let  $T: M_{22} \rightarrow P_2$  be a linear transformation from the set of  $2 \times 2$  matrices to the polynomials of degree 2, and

$$T\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}\right) = x^2 + x \quad T\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}\right) = x^2 + 3x + 2$$

$$T\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}\right) = 4x^2 + 3x + 5 \quad T\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) = 8x^2 + 11x + 17$$

(a) Find  $T\left(\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}\right)$  (10%)

(b) Find a basis for the null space of  $T$  (10%)

2. Let  $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 & 4 & 5 & -3 \\ 3 & -7 & 2 & 0 & 1 & 4 \\ 2 & -5 & 2 & 4 & 6 & 1 \\ 4 & -9 & 2 & -4 & -4 & 7 \end{bmatrix}$

(a) Compute the rank of  $A$  (10%)

(b) Find a basis for the left null space of  $A$  (10%)

3. Solve the following initial value problem (Show the details of your work) (20%)

$$y' = \frac{y-x}{y+x}, y(1) = 1$$

**注意:背面有試題**

國立中央大學 110 學年度碩士班考試入學試題

共 2 頁 第 2 頁

所別： 電機工程學系 碩士班 固態組(一般生)  
電機工程學系 碩士班 系統與生醫組(一般生)

科目： 工程數學(不含複變)

本科考試禁用計算器

\*請在答案卷(卡)內作答

4. Find the Laplace transform of the following periodic function (Show the details of your work) (20%)

$$f(t) = \begin{cases} 0 & \text{if } 0 < t < \frac{\pi}{\omega} \\ -5\sin \omega t & \text{if } \frac{\pi}{\omega} < t < \frac{2\pi}{\omega} \end{cases}$$

5.

- (a) Please find the Fourier transform of the  $f(t)$  signal given below. (10%)

$$f(t) = e^{-ct^2}, c > 0.$$

- (b) Derive the Fourier transform of the  $u(t)$  signal as shown in Figure 1. (10%)

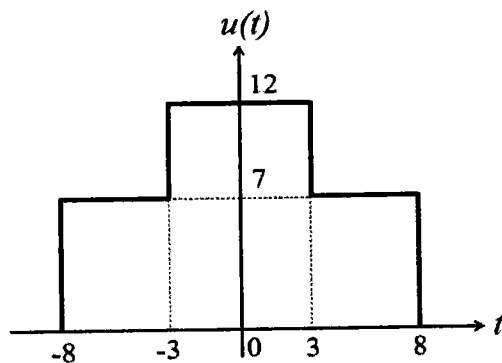


Figure 1

注意:背面有試題