

國立中央大學 111 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)

共 2 頁 第 1 頁

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)

計算題應詳列計算過程，無計算過程者不予計分

1. Let $A = \begin{bmatrix} 28 & -20 & 0 & 0 \\ 30 & -21 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 22 & -35 \\ 0 & 0 & 12 & -19 \end{bmatrix}$

(a) Find the eigenvalues of A. (10%)

(b) If A is diagonalizable, then find a matrix P that diagonalizes A. (15%)

2. Let A be the 3 x 3 matrix and $P = \begin{bmatrix} -1 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,

if $AP = P \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ and $A^T \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$, then find the $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$. (15%)

3.

(a) (10%) Solves $2xydx + (4y + 3x^2)dy = 0$

(b) (15%) Solves $y'' + 9y = r(t)$

$$y(0) = 0, y'(0) = 4, \quad r(t) = \begin{cases} 8 \sin t, & 0 < t < \pi \\ 0, & t > \pi \end{cases}$$

注意:背面有試題

國立中央大學 111 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)
科目：工程數學(不含複變)

共 2 頁 第 2 頁

4. (15%) Show that

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin(\omega) \cos(\omega x)}{\omega} d\omega = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & \text{if } |x| < 1 \\ 0 & \text{if } |x| > 1 \end{cases}.$$

5. Let $f(t) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & |t| < 5 \\ 0, & |t| > 5 \end{cases}$ and $g(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(5\omega) \cos(t\omega)}{\omega} d\omega$.

(a) Please compute the Fourier transform of signal $f(t)$. (10%)

(b) Please use (a) result to derive the numerical value of $g(t)$. (10%)

注意:背面有試題