

國立聯合大學 102 學年度碩士班考試招生

環境與安全衛生工程系 入學考試試題

科目： 工程數學 第 1 頁共 1 頁

一、 (5%) 請判別下列各式正確(○)與錯誤(x)? [A]為 $m \times m$ 矩陣, [B]為 $m \times m$ 矩陣, [C]為 $m \times p$ 矩陣, [I]為 $m \times m$ 單位矩陣。

(a) $([A] + [B])[C] = [C]([A] + [B])$, (b) $[A][I]^{-1} = [A]$, (c) $[A][A]^{-1} = [A]^{-1}[A]$,

(d) $\det([A]^{-1}) = \det([A])$, (e) $[[B][A]]^T = [B]^T[A]^T$

二、 (10%) Find the particular solution: $y' + \frac{3}{x}y = \frac{1}{x^3}; y(1) = -1$

三、 (10%) Find the general solution: $y'' - 16y = 19.2e^{4x}$

四、 (20%) $f(x)$ 如圖 1 所示, 將 $f(x)$ 展開成傅立葉級數(Fourier series)

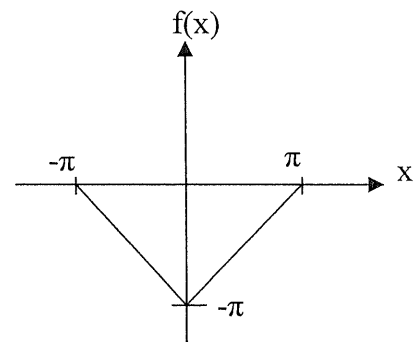


圖 1

五、 (15%) 利用 Laplace transform 解: $y'' - 3y' + 2y = 4t - 8; y(0) = 2, y'(0) = 7$

六、 (a) $A = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 9 & 6 \end{bmatrix}$ 求出A之特徵值(eigenvalue)及特徵向量(eigenvector)? (10%)

(b) 矩陣 $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & 10 & -1 \\ -3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$, 請求出 A^{-1} ? (5%),

(c) 請利用 A^{-1} 求出下列 x_1, x_2, x_3 之值: (5%)

$$3x_1 - 2x_2 + x_3 = 6$$

$$x_1 + 10x_2 - x_3 = 2$$

$$-3x_1 - 2x_2 + x_3 = 0$$

七、 一攪拌均勻之連續流廢水處理池, 池內水體積均為池 1000 m^3 , 其廢水流入及流出量每小時皆為 50 m^3 , 池中廢水BOD呈一階反應分解而消失, 分解速率常數 $K = 0.5 \text{ h}^{-1}$, 流入廢水中BOD的濃度為 500 mg/m^3 , 池內初始BOD濃度為 100 mg/m^3 , (a)請依質量平衡寫出微分方程式, (b)試計算, 10小時後流出之BOD濃度? (20%)