

系所組別：資源工程學系甲、乙組

考試科目：工程數學

考試日期：0219，節次：3

※ 考生請注意：本試題 ☐ 可 ☒ 不可 使用計算機

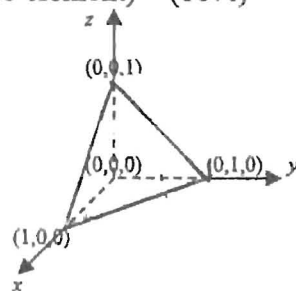
1. (a) 解  $xy' + 2y = x^2$  ? (b) 解  $y'' + 4y = \sin(2x)$  ? (10%)  
 2. 繪圖說明力學之質量(m)-阻尼(c)-彈簧(k)系統與電學之電阻(R)-電容(C)-電感(L)系統？請列出二系統之未知數及控制方程？(10%)

3. 求  $[A] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  之特徵值(eigenvalue)及對應之特徵單位向量(unit eigenvectors) (10%) ?

4. 若  $[B] = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 0 \\ -1 & 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$ ，求(a)  $[B]$  之列簡化梯形矩陣(Row reduced echelon matrix) ?

(b)  $[B]$  之列空間？(c)  $[B] \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$  之解空間？(15%)

5.  $\vec{F} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ ，S 為如圖四面體區域之包絡表面(envelope surface)，計算  $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dA$  ? 其中  $\vec{n}$  為單位外法向量(unit out normal)， $dA$  為表面積單元(surface element)。(10%)



6. (a) 求  $e^{xyz}$  在  $(1, 1, 1)$  處往  $x$  座標正方向之方向導數(directional derivatives) ? (b) 求  $yz\vec{i} + xz\vec{j} + xy\vec{k}$  在  $(1, 1, 1)$  處之旋度(curl) ? (c) 若  $\vec{v} = xz\vec{i} - y^2\vec{j} + xy\vec{k}$ ，計算在  $(1, 1, 1)$  處之  $\vec{\nabla} \times \vec{v} = ?$  (15%)
7. 傅立葉積分(Fourier integral)的定義？可以進行傅立葉積分之函數有何條件？(10%)
8. 拉氏變換(Laplace transform)的定義？可以進行拉氏變換之函數有何條件？(10%)
9. 解偏微分方程之  $u(x, t)$  :  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  ? (10%)  
 邊界條件：  $u(0, t) = 0, \forall t \geq 0$        $u(1, t) = 0, \forall t \geq 0$   
 初始條件：  $u(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 1$        $\frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = \sin(\pi x), 0 \leq x \leq 1$