

編號: G 161

系所: 資源工程學系甲組

科目: 工程數學

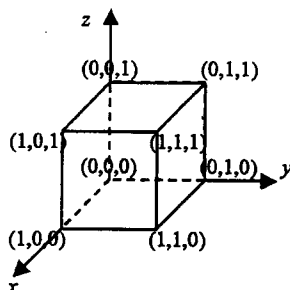
資源工程數學(甲): 1. 禁用計算機 · 2. 須列計算過程只列答案不計分 · 3. 第 9 題請在答案卷上繪製相同空格作答 ·

1. 10% 解  $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + y^2$  ?

2. 10% 解  $\frac{d^2y}{dt^2} + y = \cos t - \sin t$  ?

3. 10% 解  $x(t) \quad t \geq 0 : x''(t) - x(t) = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < 1 \\ 1, & 1 \leq t < \infty \end{cases} \quad x(0) = 2 \quad x'(0) = 0$

4. 10%  $\vec{F} = y\vec{i} + x\vec{j} + z\vec{k}$ , S 為如圖方塊區域之包絡表面, 計算  $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dA$  ? 其中  $\vec{n}$  為單位外法向量,  $dA$  為表面積單元。



5. 10% 求矩陣  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  之特徵值及特徵向量? 舉例說明特徵值問題在工程及物理的應用?

6. 10% 若  $u(x, y, z) = \sin(xyz)$ , 計算(a)  $u$  在  $(\pi, 1, 1)$  處往正  $x$  軸方向之方向導數? (b)  $u$  在  $(1, \pi, 1)$  處方向導數之最大值及其方向?

7. 10% 對  $f(x) = x, 0 \leq x \leq 1$ , 進行 Fourier 半幅餘弦級數(half range cosine)展開?

8. 10% 對  $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$ , 進行 Fourier 變換  $F(\omega)$ ? 並求  $|F(\omega)|$  ?

9. 10%

方程式 (equation)	自變數 (independent variable)	因變數 (dependent variable)	階? (order)	類型? (type)	齊次? (homogeneous)	線性? (linear)
$u_t + u_x = u_{xt}$	$x, t$					
$\nabla^2 p = e^{1/(xyz)}$	$x, y, z$					

10. 10% 解  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$  in  $D$ , 已知邊界條件:  $u(0, y) = 0, 0 < y < 1; u(1, y) = 0, 0 < y < 1;$

$u(x, 0) = 0, 0 < x < 1; u(x, 1) = 1, 0 < x < 1$  .

