

國立宜蘭大學

102 學年度研究所碩士班考試入學

工程數學試題

(土木工程學系碩士班甲組)

准考證號碼：

---

《作答注意事項》

1. 請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
2. 考試時間：100 分鐘。
3. 本試卷共有 4 題，一題 25 分，共計 100 分。
4. 請將答案寫在答案卷上。
5. 考試中禁止使用大哥大或其他通信設備。
6. 考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
7. 本考科可使用非程式型（不具備儲存程式功能）之電子計算機。

1. 25% 解(a)15%  $y'' - 6y' + 9y = 6x^2 + 2 - 12e^{3x}$  (b) 10%  $x^2 y'' - 7xy' + 41y = 0$

2. 25% Expand  $f(x) = x^2$ ,  $0 < x < L$

(a) 13% 使用半幅餘弦展開法

(b) 12% 使用半幅正弦展開法

3. 25% 已知一矩陣  $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

(1) 2% 求  $\text{rank}(A)$

(2) 2% 求  $\det(A)$

(3) 6% 求  $A^{-1}$

(4) 15% 求出  $A$  的特徵值與特徵向量

4. 25%  $f(x, y) = e^{ax} \sin(ay)$ ,  $\vec{u} = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ , where  $a \in \text{constant}$ ,

(1) 3% 求  $\nabla f$

(2) 3% 求  $\nabla \times \nabla f$

(3) 4%  $f$  是否滿足 Laplace equation  $\nabla^2 f = 0$ ?

(4) 8% 求  $f$  在點(1,-2)的變化最快的方向及變化最大的值

(5) 7% 求  $f$  在點(1,-2)往  $\vec{u}$  的方向導數  $D_{\vec{u}} f(1, -2)$