

國立中山大學 110 學年度 碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【海下所碩士班】

— 作答注意事項 —

考試時間：100 分鐘

- **考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。**請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- **答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示**，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請衡酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- **試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。**
- **試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。**
- **違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。**

國立中山大學 110 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【海下所碩士班】

題號：454001

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(問答申論題)

共 1 頁第 1 頁

1. Evaluate $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^{a+1}}$ for any $a > 0$. (5%)
2. Transform the following vector into an orthonormal basis.
 - (1) Let $\mathbf{u}_1 = \langle 3, 1 \rangle$, $\mathbf{u}_2 = \langle 1, 1 \rangle$. Transform them into an orthonormal basis. (5%)
 - (2) Let $\mathbf{u}_1 = \langle 1, 1, 1 \rangle$, $\mathbf{u}_2 = \langle 1, 2, 2 \rangle$, $\mathbf{u}_3 = \langle 1, 1, 0 \rangle$. Transform them into an orthonormal basis. (5%)
3. Let $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$. Find a symmetric matrix B and a skew-symmetric matrix C , such that $B+C=A$. (5%)
4. Solve $\frac{dy}{dx} + y = x$, $y(0) = 3$. (10%)
5. If $f(t)$ is defined for $t \geq 0$, then $L\{f(t)\} = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt$ is said to be the **Laplace Transform** of f .
 - (1) Find $L\{\sin(2t)\}$. (5%) (Write down the detailed process)
 - (2) Solve $\frac{dy}{dt} + 3y = 13\sin(2t)$, $y(0) = 6$. (15%)
6. Please write down the Bessel's differential equation. (7%)
7. Find y when $y''x^2 + (x^2 - 81)y = -xy'$. (10%)
8. Find the eigenfunction of the following equation: $y'' + ky = 0$, $y(0)=y(L)=0$. (15%)
9. Find the Fourier series in complex form for the periodic function $f(t)$ with period 2,
$$f(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq 1 \\ -1 & 1 \leq t \leq 2 \end{cases} . (18\%)$$