

國立中山大學 111 學年度 碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【海工聯合：離岸風電碩士班、海工系碩士班甲組】

— 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，請斟酌作答(不得另攜帶紙張)。
- 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，後果由考生自負。
- 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 111 學年度碩士班暨碩士在職專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【海工聯合：離岸風電碩士班、海工系碩士班甲組】題號：469001

※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. 【Ordinary Differential Equations】 (20%)

Solve the Euler-Cauchy Equation $x^2 y'' + axy' + by = 0$ (a and b are constants) corresponding to the two cases: (1) Distinct real roots; (2) Conjugate complex roots.

2. 【Vector Calculus】 (20%)

Evaluate $\iint_S (\text{curl} \vec{F}) \cdot \vec{n} \, dA$, $\vec{F} = [z^2, \frac{3}{2}x, 0]$, $S: 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq a, z = 1$.

(a) directly for given \vec{F} and S (10%)

(b) verify "Stokes's Theorem" (10%)

3. 【Laplace Transform】 (20%)

Find the solution by the Laplace transform

$$y' + y = f(t), \quad y(0) = 5$$

$$f(t) = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < \pi \\ 3 \cos t & t \geq \pi \end{cases}$$

4. 【Fourier Analysis】 (15%)

(a) Find the Fourier series of the function $f(x)$. (10%)

$$f(x) = \begin{cases} 0 & -\pi < x < 0 \\ x^2 & 0 \leq x < \pi \end{cases}$$

(b) Show that, $1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{12}$ (5%)

5. 【Partial Differential Equation】 (15%)

Solve Laplace's equation for a rectangular plate subject to the given boundary conditions.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad 0 < x < a, \quad 0 < y < b$$

$$\text{boundary conditions: } \left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=0} = u(0, y), \quad u(\pi, y) = 1, \quad u(x, 0) = 0, \quad u(x, \pi) = 0$$

6. 【Complex Analysis】 (10%)

Evaluate $\oint_C \frac{z^2 e^z}{(z^2 + 1)(z - 1)^2} dz$, $C: |z| = 2$