

國立中山大學 113 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【離岸風電碩士班碩士班、海工系碩士班甲組、海工聯合碩士班】

—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，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，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，唯不得攜帶書籍、紙張（應考證不得做計算紙書寫）、具有通訊、記憶、傳輸或收發等功能之相關電子產品或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材入場。
- 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 113 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【離岸風電碩士班碩士班、海工系碩士班甲組、海工聯合碩士班】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%)

(a) Solve $x^2y'' - 3xy' + 4y = 2x + 4 \ln x$ by undetermined coefficients. (10%)

(b) Solve $y'' + 4xy' + 2y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$ by the "power series" method. (10%)

2. 【Vector Calculus】 (20%)

Verify Stokes's theorem for $\vec{F} = 3y\vec{i} - xz\vec{j} + yz^2\vec{k}$, where S is the surface of the paraboloid $2z = x^2 + y^2$ bounded by $z = 2$ and C is its boundary.

3. 【Laplace Transform】 (20%)

(a) Show that $L\left\{\frac{\sin^2 t}{t}\right\} = \frac{1}{4} \ln\left(\frac{s^2 + 4}{s^2}\right)$ (10%)

(b) Evaluate $\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} \sin^2 t}{t} dt$ (10%)

4. 【Fourier Analysis】 (15%)

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

$$f(x) = \begin{cases} 1 & -\pi/2 < x < \pi/2 \\ 0 & \pi/2 < x < 3\pi/2 \end{cases}, \quad f(x+2\pi) = f(x)$$

(b) Find the sum $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots = ?$ (5%)

5. 【Partial Differential Equation】 (15%)

Solve the following PDE using the Method of Separation of Variables.

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2}, \quad 0 < x < l, \quad t > 0$$

boundary conditions: $\phi_x(0, t) = 0$, $\phi_x(l, t) = 0$

initial conditions: $\phi(x, 0) = e^{-x}$, $\phi_t(x, 0) = 0$

6. 【Complex Analysis】 (10%)

Evaluate the integral $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^4}$