

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【光電系碩士班】

— 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【光電系碩士班】

題號：435001

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 1 頁

1. (10%) Solve the following first-order ordinary differential equation (ODE) (1). Find the general solution $y(x)$.

$$\frac{dy}{dx} + 2y = 4e^{-2x} \quad \text{--- (1)}$$

2. (10%) Solve the exact ODE (2). Find an implicit general solution.

$$\cos(x + y) + (3y^2 + 2y + \cos(x + y)) \frac{dy}{dx} = 0 \quad \text{--- (2)}$$

3. (10%) Consider the second-order linear homogeneous ODE (3). Find the general solution.

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 3 \frac{dy}{dx} + 2y = 0 \quad \text{--- (3)}$$

4. (10%) Solve the ODE (4). Find the general solution $y(x)$.

$$\frac{dy}{dx} = (x + 1)e^{-x}y^2 \quad \text{--- (4)}$$

5. (10%) Find the Laplace transform of the function $f(t) = e^{at} \cos wt$. Show the details of your work.

6. (10%) Solve the ODE (5) using Laplace transform method.

$$y'' - y = t, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1 \quad \text{--- (5)}$$

7. (10%) Solve the linear system below given explicitly or by its augmented matrix. Show details.

$$\begin{aligned} x_1 - x_2 + x_3 &= 0 \\ -x_1 + x_2 - x_3 &= 0 \\ 10x_2 + 25x_3 &= 90 \\ 20x_1 + 10x_2 &= 80 \end{aligned}$$

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【光電系碩士班】

題號：435001

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 2 頁

8. (10%) Find the inverse of 3x3 Matrix A

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

9. (10%) Find the Fourier transform of $f(x)=1$ if $|x|<1$ and $f(x)=0$ otherwise.

10. (10%) Are there any real applications of Fourier transforming? Please describe them in detail with examples.