

國立中山大學 109 學年度 碩士暨碩士專班招生考試試題

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

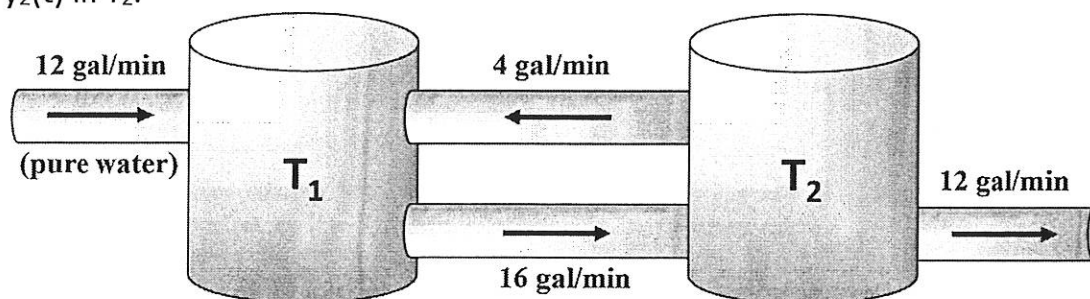
- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請衡酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 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。

1. (20%) Solve the following initial value problem, showing the details of your work.

$$y^{iv} + 0.35y'''' + 3.85y'' + 1.4y' - 0.6y = 0$$

$$y(0) = 7.4125, y'(0) = 0.51, y''(0) = 0.849, y'''(0) = -2.3831$$

2. (15%) Each of the two tanks contains 200 gal of water, in which initially 100 lb (Tank T_1) and 200 lb (Tank T_2) of fertilizer are dissolved. The inflow, circulation, and outflow are shown below. The mixture is kept uniform by stirring. Find the fertilizer contents $y_1(t)$ in T_1 and $y_2(t)$ in T_2 .



3. (15%) Solve by the Laplace transform, showing the details of your work. $y'' - 5y' + 6y = 6u(t-1)$, $y(0) = 0, y'(0) = 0$
4. (15%) Find the Fourier transforms of $f(x)$. Show details.

$$f(x) = \begin{cases} -1, & \text{if } -1 < x < 0 \\ 1, & \text{if } 0 < x < 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

5. (a) (10%) Determine the inverse A^{-1} of $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$. Show details.

- (b) (10%) Find an eigenbasis and diagonalize of $B = \begin{bmatrix} 7.3 & 0.2 & -3.7 \\ -11.5 & 1.0 & 5.5 \\ 17.7 & 1.8 & -9.3 \end{bmatrix}$. Show details.

6. (15%) Please integrate the function $\frac{e^{z^2}}{z^2(z-1-i)}$ over the given contour C , where C consists of $|z| = 2$ (counterclockwise) and $|z| = 1$ (clockwise).