

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【海工系碩士班甲組】

題號：459001

※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  $(2xy^4e^y + 2xy^3 + y)dx + (x^2y^4e^y - x^2y^2 - 3x)dy = 0$  (10%)

(b) Solve  $y''' - 3y'' + 3y' - y = e^x - x - 1$  (10%)

2. 【Vector Calculus】 (20%)

(a) Given the velocity vector  $\vec{v} = \csc x \vec{i} + \sec x \vec{j}$  of a steady fluid flow. Is the flow irrotational? Is the flow incompressible? (10%)

(b) Evaluate the flux due to  $2xz\vec{i} + yz\vec{j} + z^2\vec{k}$  passing through the part of the surface of the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$  above the x-y plane. (10%)

3. 【Fourier Analysis】 (20%)

(a) Find the Fourier series of the function  $f(x) = |x|$ ,  $-\pi \leq x \leq \pi$  (10%)

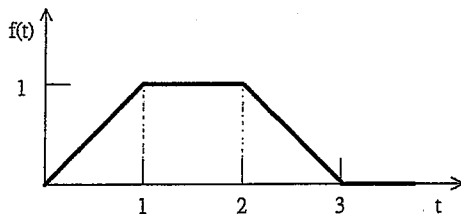
(b) Show that,  $\frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8}$  (10%)

4. 【Laplace Transform】 (20%)

Function  $f(t)$  is represented as the following figure:

(a) Rewrite the function with unit step functions. (10%)

(b) Find its Laplace transform. (10%)



5. 【Partial Differential Equation】 (10%)

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

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

boundary conditions:  $T(0, y) = T(a, y) = T(x, b) = 0, T(x, 0) = f(x)$

6. 【Residue Integration】 (10%)

Evaluate  $\int_0^{\infty} \frac{x^2}{(x^2 + 9)(x^2 + 4)^2} dx$

# 國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：基礎環境科學【海工系碩士班乙組】

題號：459004

※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. 試問生態系統中生物與生物之間彼此的競合關係包括哪些？這些關係對於維持生態系的生物多樣性有何關聯性？(20%)
2. 何謂碳足跡(carbon footprint)？何謂國際碳揭露計畫(Carbon Disclosure Project, 簡稱 CDP)？何謂碳中和(carbon neutrality)？何謂碳捕捉(carbon capture)？何謂碳儲存(carbon storing)？何謂碳封存(carbon sequestration)？試分別敘述其對達到減緩溫室氣體排放或累積(減碳)效益上的貢獻。(20%)
3. 最近聯合國的國際海事組織(IMO)對於其所屬會員國，要求進行兩項有關船舶污染防治的措施，試問是那兩項？我國雖不是會員國，但亦須遵守，試問這兩項措施對我國有何衝擊性？我國有何因應之道？(20%)
4. 自從去年夏季開始直到現在，我國就面臨缺水的危機。此乃天災或人禍？試問如何改善我國在水資源管理及營運上所面臨的問題。(20%)
5. 我國於 2015 年 2 月 2 日的世界濕地日，正式開始執行「濕地保育法」。試概述其內容。根據您的觀點，我國這部「濕地保育法」未來在執行上，會遇到哪些困難？建議該如何解決？(20%)

# 國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：海洋及海岸管理概論【海工系碩士班丙組選考】

題號：459003

※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

## 一、解釋名詞 20% (每小題 5 分，請解釋並說明以下之詞句，非單純英翻中!!)

1. Marine Protected Area, MPA
2. United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS
3. Integrated Coastal Zone Management, ICZM
4. Exclusive Economic Zone, EEZ

## 二、問答題 80%

1. 臺灣於民國 104 年 1 月 20 日三讀通過「海岸管理法」，請說明臺灣需要訂定此海岸專法之目的 (10%)，以及海岸地區之規劃管理原則 (10%)。
2. 如彰濱海岸預設立一工業區，請說明涉及之相關法規及政府單位為何 (10%)？
3. 請說明臺灣北、西、南、東、離島等海岸地區之特性及面臨之問題 (10%)。
4. 請簡述世界發展 MPA 的趨勢以及所面臨的挑戰 (10%)，如需在台灣東岸外海劃設 MPA Network，請說明應考量之劃設原則 (10%)？
5. 請依 UNCLOS 之規範，海域可區分為哪些區域 (請以圖文說明)？(10%) 並請說明沿海國家在各區域之權利 (10%)。

# 國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：線性代數【海工系碩士班丙組選考】

題號：459005

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(問答申論題)

共 2 頁第 1 頁

共十題，每題 10 分。答題時，每題都必須寫下題號與詳細步驟。  
請依題號順序作答，不會作答題目請寫下題號並留空白。

1. Find the general solution of the system

$$\begin{aligned} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 &= 0 \\ -2x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 5x_4 &= 3 \\ 3x_1 - 6x_2 - 6x_3 + 8x_4 &= 2 \end{aligned}$$

2. Describe all solutions of  $Ax = b$ , where

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & -4 \\ -3 & -2 & 4 \\ 6 & 1 & -8 \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad b = \begin{bmatrix} 7 \\ -1 \\ -4 \end{bmatrix}$$

3. Find the inverse of the matrix  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -1 & 5 & 6 \\ 5 & -4 & 5 \end{bmatrix}$ , if it exists.

4. Determine the rank of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & -3 & -4 & 8 \\ 4 & 7 & -4 & -3 & 9 \\ 6 & 9 & -5 & 2 & 4 \\ 0 & -9 & 6 & 5 & -6 \end{bmatrix}$$

5. Compute  $\begin{vmatrix} 5 & -7 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & -4 \\ -5 & -8 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & 0 & -6 \end{vmatrix}$ .

6. Find the inverse of the matrix  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ .

7. If  $x$  is an eigenvector of  $A$  corresponding to  $\lambda$ , what is  $A^3x$ ?

8. Diagonalize the following matrix, if possible.

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -3 & 0 \\ -1 & -2 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：線性代數【海工系碩士班丙組選考】

題號：459005

※本科目依簡章規定「不可以」使用計算機(問答申論題)

共 2 頁 第 2 頁

9. Find a least-squares solution of the inconsistent system  $Ax = b$  for

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 11 \end{bmatrix}$$

10. If possible, diagonalize the matrix  $A = \begin{bmatrix} 6 & -2 & -1 \\ -2 & 6 & -1 \\ -1 & -1 & 5 \end{bmatrix}$ .