

提要 85：高雄海洋科技大學碩士班入學考試「工程數學」

相關試題

高雄海洋科技大學

輪機工程研究所

93~97 學年度

工程數學考古題

國立高雄海洋科技大學 98 學年度碩士班入學考試
航海科技研究所-工程數學試題
(本試題作答不需要用計算機)

1. 請計算以下之式子 (15 分)

(1) $\frac{d \sin x}{dx} = ?$

(2) $\frac{d \cos x}{dx} = ?$

(3) $\int \frac{1}{ax+b} dx =$

2. 若有一函數 $f(x)$ 之週期為 2π ， $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \sin nx + b_n \cos nx$ ，請求出 $f(x)$ 之傅立葉係數 a_0 、 a_n 和 b_n ？(15 分)

3. 求解聯立方程式 $\begin{cases} 6x + y = 3 \\ x - y = 4 \end{cases}$ (10 分)

4. 曲線 C $y = 3x$ ， $f(x, y) = 2x^2y$ ，試求 $f(x, y)$ 沿著曲線 C 由 a 點 (-1, -3) 至 b 點 (2, 6) 之線積分值。(20 分)

5. 求解二階微分方程式 $y'' - 2y' + 2y = 2e^x \cos x$ (20 分)

6. 試將 $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ 對角化。(20 分)

1. Please solve the following differential equations: (20%)

a. $y'' - y' - 0.75y = 21 \sinh 2x$

b. $x^3 y''' - 3x^2 y'' + 6xy' - 6y = x^4 \ln x$

2. Please solve the following inverse Laplace transform: (20%)

a. $\frac{2}{s^2} - \frac{2e^{-2s}}{s^2} - \frac{4e^{-2s}}{s} + \frac{se^{-\pi s}}{s^2 + 1}$

b. $\ln\left(1 + \frac{\omega^2}{s^2}\right)$

3. True-False Questions (21%)

Note: You must provide an explanation for each answer.

(a) The follow set of vectors is linearly independent: $[1,0,1,1,0]^t$, $[0,1,0,2,0]^t$, $[2,0,0,3,4]^t$.

(b) If the system has three unknowns and R (the echelon form of the augmented matrix for the system) has three nonzero rows. Then the system can have an infinite number of solutions.

(c) Suppose that A is 2×3 matrix such that $[1,2,3]^t$ belongs to the nullspace of A and $A[1,1,1]^t = [2,3]^t$. Then $A[2,3,4]^t = [2,3]^t$.

(d) Suppose that A is an $m \times n$ matrix such that $AX = B$ has a solution for all $B \in \mathbb{R}^m$. Then the solution to $A^t X = C$, when it exists, is unique.

(e) Let A be a 3×3 matrix. Then $\det(5A) = 5\det(A)$.

(f) The sum of two eigenvectors is an eigenvector.

(g) Suppose that A is a 3×3 matrix with eigenvalues 2,3, and 4, then $\det(A)=9$.

4. (a) Prove that $\vec{F} = (y^2 \cos(x) + z^3)\hat{i} + (2y \sin(x) - 4)\hat{j} + (3xz^2 + 2)\hat{k}$ is a conservative force field. (b) Find the scalar potential for \vec{F} . (c) Find the work down in moving an object in this fields from $(0,1,-1)$ to $(\pi/2,-1,2)$. (19%)

5. Find the Fourier transform of the function (10%)

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

6. Find the Fourier transform of the function (10%)

$$f(x) = \begin{cases} e^x, & \text{if } x < 0 \\ e^{-x}, & \text{if } x > 0 \end{cases}$$

國立高雄海洋科技大學 99 學年度碩士班入學考試

電訊工程研究所 - 工程數學試題

(※本試題作答可使用計算機)

1. (10%) 求 $y'' - 2y' + y = e^x$ 的通解。
2. (17%) 以 L.T. 求解 $y' + y = f(t)$, $y(0) = 5$, 其中 $f(t) = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < \pi \\ 3\cos t, & t \geq \pi \end{cases}$ 。
3. (10%) 一個矩形盒子內的溫度變化約為 $T(x, y, z) = xyz(1-x)(2-y)(3-z)$, $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2, 0 \leq z \leq 3$ 。站在 $(0.5, 1, 1)$ 處, 應該朝那個方向走才能以最快的速度降溫?
4. (10%) 請寫出 (a) 線積分與面積分 (b) 面積分與體積分 的轉換關係式, 並寫出對應的定理名稱。
5. (18%) 計算 (a) $\int_0^2 \int_x^{\sqrt{8-x^2}} \frac{1}{2+x^2+y^2} dy dx$, (b) $\int_C xy dx + x^2 dy$, 其中 C 為 $y = x^2, -1 \leq x \leq 2$ 。
6. (20%) 將 $A = \begin{bmatrix} -5 & 9 \\ -6 & 10 \end{bmatrix}$ 對角化。
7. (15%) 令 $f(t) = \begin{cases} 1, & |t| \leq 1 \\ 0, & |t| > 1 \end{cases}$, 利用傅立葉轉換求 $\int_0^{\infty} \frac{\sin \omega}{\omega} d\omega = ?$