

聯合大學

土木與防災科技研究所

94~97 學年度

工程數學考古題

國立聯合大學九十四學年度

防災科技研究所招生考試試題

科目： 工程數學 第 1 頁共 1 頁

1. 解下列微分方程式 (20%)

a. $y' + xy'' = \ln x$

b. $y'' + 4y = \sin x, y(0) = 1, y'(0) = 0$

2. 請求出可將 A 矩陣對角化 (diagonalizes) 之正交化 (orthogonal) 矩陣 R。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(20%)

3. 當 $\vec{F} = 2xyz^5\vec{i} + x^2z^5\vec{j} + 5x^2yz^4\vec{k}$ 請求 $\oint_c \vec{F} \cdot d\vec{r} = ?$ 其中

$c = x^2 + 4y^2; z = 8$ 且為逆時針方向。(20%)

4. 試求 $\oint_c \frac{z^2 - 1}{z^2 + 1} dz$ 之值, 其中 c 分別為

(a) $|z - 1| = 1$ (b) $|z - i| = 1$ (c) $|z + i| = 1$ (d) $|z| = 2$ (20%)

5. 解 $\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ 其中 $0 < l, t$ α 為常數

B.C. 當 $x = 0$ 與 l 時 $u = 0$

I.C. $t = 0, u = f(x)$ 。

(20%)

國立聯合大學九十五學年度

土木與防災工程學系 學系碩士班、研究所招生考試試題

科目： 工程數學 第 1 頁共 1 頁

1. Solve the differential equation $y'' + 4y = \sin x$ by two kinds of methods and one of the two must be the laplace transform.

2.(a) Find the eigenvalues and the eigenvectors of

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(b) Find the orthogonal similar transform matrix to make A an diagonal matrix.

3. When $\vec{F} = xy\vec{i} + yz\vec{j} + xz\vec{k}$

Find $\iint_s \vec{F} \cdot \vec{n} dA = ?$

S the surface of the cube $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$.

4. Solve the partial equation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \text{ let } v = x ; z = x + y \circ$$

國立聯合大學九十六學年度研究所入學考試試題

系 所： 土木與防災工程學 系(所) 甲 組

科 目： 工程數學與工程力學 第 1 頁共 1 頁

1. Solve the differential equation by two kinds of methods and one of the two must be the laplace transform. $y'' - 6y' + 5y = 29 \cos 2t$, $y(0) = 3.2$, $y'(0) = 6.2$ (25%)

2. Find the eigenvalues and the eigenvectors of $A = \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ (15%)

3. Evaluate the integral from $A:(0,1,2)$ to $B:(1,-1,7)$. (10%)

$$I = \int_A^B (3x^2 dx + 2yz dy + y^2 dz)$$

4. 如圖(一)，長 13 m，重 30 kN 的均勻桿子，一端置於光滑的牆上，另一端置於地板上，桿子與地板間的靜摩擦係數 $\mu_s = 0.3$ ，不使桿子滑動的最大 d 值為何？(25 分)

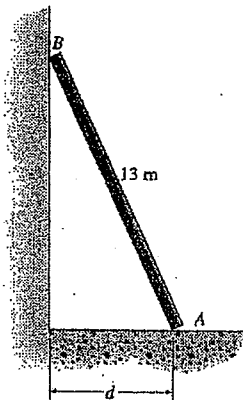


圖 (一)

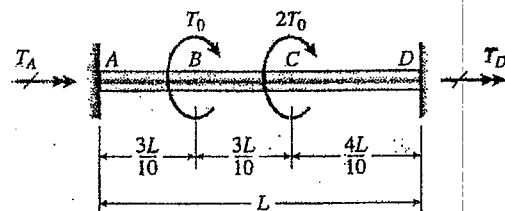


圖 (二)

5. 實心圓桿具固定端，如圖(二)所示，受有 T_0 及 $2T_0$ 扭矩。求桿之最大扭旋角的公式。(25 分)

國立聯合大學九十七學年度碩士班考試招生

土木與防災工程學系碩士班 入學考試試題

科目：工程數學與工程力學 第 1 頁共 1 頁

1. $y''' + 3y'' + 3y' + y = 30e^{-t}$, $y(0) = 3$,
 $y'(0) = -3$, $y''(0) = -47$

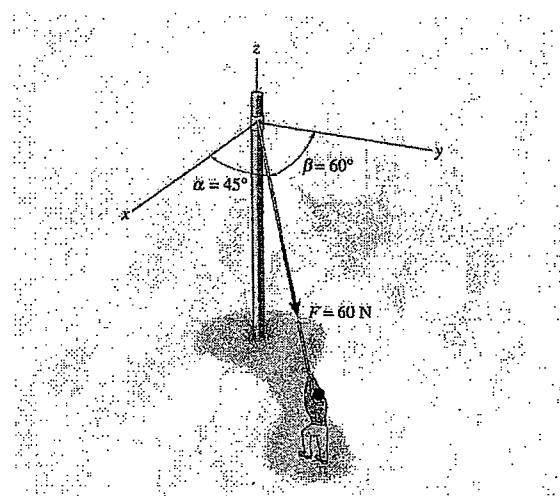
Solve the differential equation by two kinds of methods and one of the two must be the Laplace transform. (25%)

2. Find the inverse of $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ (10%)

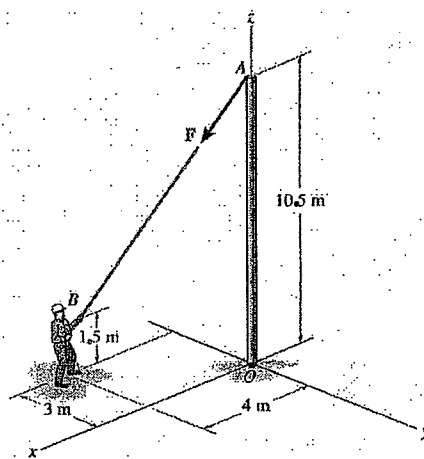
3. $I = \int_A^B (ze^{xz} dx + dy + xe^{xz} dz)$ Evaluate the integral from $A:(2,3,0)$ to $B:(0,1,2)$. (15%)

4. 一人施加在繩索之拉力為60N，若F力在如圖(一)象限內，試求F力在x, y, z軸上之分量。(25分)

5. 如圖(二)所示，欲使桿於基部斷裂，需在O點產生 $M=600N \cdot m$ 之力矩，以圖示之方向拉繩，試求最小所需之力為何？(25分)



圖(一)



圖(二)