

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษา 1
วันที่ 2 สิงหาคม 2551
วิชา 220-593 Applied Engineering Mathematics

ปีการศึกษา 2551
เวลา 09.00 – 12.00.
ห้องสอบ R300

ชื่อ-สกุล.....
รหัส.....

คำชี้แจง

- 1.ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 90 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
- 2.ข้อสอบมีทั้งหมด 3 แผ่น (รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ)
- 3.ให้ทำหมดทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
- 4.อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
- 5.ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. **Open Books**
7. **GOOD LUCK**

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	15	
3	15	
4	15	
5	30	
รวม	90	

Problem 1 (15 Points)

Find a real number “a” which makes the following system have

- a) no solution
- b) infinitely many solutions
- c) exactly solution

$$\begin{aligned}2x + y &= 3 \\x + y + z &= 2 \\4x + 2y + (a^2 - 4)z &= a + 4\end{aligned}$$

Problem 2 (15 Points)

How many symmetric matrices **A** which can be constructed? If their eigenvectors and eigenvalues are respectively.

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

and $\lambda_1 = 2$ while λ_2 and $\lambda_3 \in \{1, 2, 3, 4\}$

Problem 3 (15 Points)

Find the tenth power of matrix **A** (\mathbf{A}^{10}) by using diagonalization of a matrix, if

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 5 & -4 & 4 \\ 12 & -11 & 12 \\ 4 & -4 & 5 \end{bmatrix}$$

Which has the eigenvalue matrix and the associated eigenvector matrix as

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ and } \mathbf{V} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Problem 4 (15 Points)

For the system of ordinary differential equations:

$$\frac{d\mathbf{x}}{dt} = \mathbf{A}\mathbf{x}$$

Obtain the general solution and also its particular solution if

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 5 & -4 & 4 \\ 12 & -11 & 12 \\ 4 & -4 & 5 \end{bmatrix} \text{ and } \mathbf{x}(0) = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Hint: \mathbf{A} is the same as Problem 3.

Problem 5 (30 Points)

Find the solutions of the following linear differential equations:

a) $y' = \frac{1}{16x^2}y^2 - y + 4x(x+4)$

b) $x^2y'' - 3xy' + 2y = 0$

c) $y'' - 3y' + 2y = e^x$

d) $y'' - 3y' + 2y = e^x + 1$