

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ประจำปีการศึกษา 1

วันที่ 2/8/ 2551

วิชา 221-381: *Computer Applications in Civil Engineering*

ห้องสอบ A400

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

ปีการศึกษา 2551

เวลา 9.00 – 12.00 น.

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ คะแนนรวม 120 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 หน้า
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ **ทุจริตจะได้ E**
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. กระดาษทดที่แจกให้ไม่ต้องส่งคืน ถ้าไม่พอขอเพิ่มที่อาจารย์คุมสอบ
7. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
8. อนุญาตให้นำ *Dictionary* เข้าห้องสอบได้
9. **GOOD LUCK**

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
รวม	120	

Asst. Prof. Dr. Suchart Limkatanyu

Problem 1 (20 Points)

Use the Taylor's Series Expansion

$$f(x_{i+1}) = f(x_i) + f'(x_i)h + \frac{f''(x_i)h^2}{2} + \dots$$

$$h = x_{i+1} - x_i$$

to derive the so-called *Newton-Raphson 2nd* Method

$$x_{i+1} = x_i + \left[-\frac{f'(x_i)}{f(x_i)} + \frac{f''(x_i)}{2f'(x_i)} \right]^{-1}$$

Hint: you may start with the following relation

$$f(x_i) + f'(x_i)h + \frac{f''(x_i)h^2}{2} = 0$$

and recall that the *Newton-Raphson 1st* Method is

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f'(x_i)}{f(x_i)}$$

Problem 2 (20 Points)

Using the **bisection method** to determine the root of

$$f(x) = e^{\frac{x}{4}}(2-x) - 1 = 0$$

Given that:

$$x_l = 0 \text{ and } x_u = 2$$

Carry out the calculation only for four iterative steps:

Note: you have to show all necessary steps.

Problem 3 (20 Points)

Find an approximate root of the following nonlinear equation

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6.1 = 0$$

Using *Newton-Raphson*.

Carry out only three iterations starting at $x_0 = 3.5$

Note: you have to show all necessary steps.

Problem 4 (20 Points)

Use the **Gauss Elimination with Partial Pivoting** technique to solve for the solution of the following linear system

$$6x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -2$$

$$2x_1 + \frac{2}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 = 1$$

$$x_1 + 2x_2 - x_3 = 0$$

Are these equations linearly independent ?.

Note: you have to show all necessary steps.

Problem 5 (20 Points)

Consider the following linear system

$$3x_1 - 0.1x_2 - 0.2x_3 = 7.85$$

$$0.1x_1 + 7x_2 - 0.3x_3 = -19.3$$

$$0.3x_1 - 0.2x_2 + 10x_3 = 71.4$$

- (a) Are these equations linearly independent?.
- (b) Compute the *LU* Matrices.
- (c) Solve the system with forward and back substitutions.

Note: you have to show all necessary steps.

Problem 6 (20 Points)

Given that matrix **A** can be decomposed as:

$$\mathbf{A} = \mathbf{LU}$$

where

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{3}{4} & 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{6}{7} & 1 & 0 \\ \frac{1}{4} & \frac{5}{7} & \frac{5}{6} & 1 \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad \mathbf{U} = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & \frac{7}{4} & \frac{3}{2} & \frac{5}{4} \\ 0 & 0 & \frac{12}{7} & \frac{10}{7} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{5}{3} \end{bmatrix}$$

Determine \mathbf{A}^{-1}

Note: you have to show all necessary steps.