มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษา 1 **ปีการศึกษา 2548**

วันที่ 14/10/ 2548 **เวลา 9.00 – 12.00 น.**

วิชา 220-381: Computer Applications in Civil Engineering

ห้องสอบ A401

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

คำชี้แจง

1.ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง

2.ข้อสอบมีทั้งหมด 3 หน้า (ไม่รวมปก)

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	30	
4	30	
5	30	
Bonus	30	
รวม	130	

Asst. Prof. Dr. Sakchai Prechaverakul

and

Asst. Prof. Dr. Suchart Limkatanyu

Problem 1 (20 Points)

Determine α and β, so that the polynomial

$$p(x) = \alpha + \beta x$$

best approximate the given data

xi	-2	-1	0	1	2
f(xi)	0.5	0.5	2	3.5	3.5

in the Least-Square sense.

Problem 2 (20 Points)

Let $f(x) = (1 - x^2)^2$ for $-1 \le x \le 1$. Find a cubic polynomial that passes through the points *(-1, f(-1)), (0, f(0)),* and *(1, f(1)),* and also the first derivative of this polynomial equals , $f'(0)$ at $x = 0$.

Problem 3 (30 Points)

(a) What is the definition of a cubic spline interpolation? Give a set of boundary conditions that can uniquely determine a cubic spline interpolation.

(b) Fit the data in table shown below with first-order (linear) spline and evaluate the function at $x = 5$.

xi	3	4.5	7	9
f(xi)	2.5	1	2.5	0.5

(c) From the data in (b), construct the Lagrange Polynomial Interpolation and evaluate the function at $x = 5$.

Problem 4 (30 Points)

The deformation of the axially loaded member shown below is completely defined by the differential equation:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{N(x)}{A(x)E(x)}$$

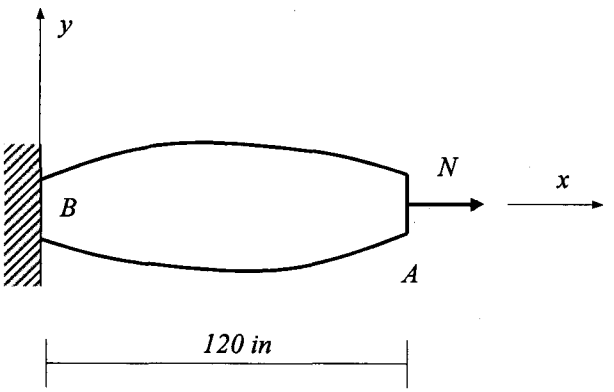
where u is Axial Displacement; $N(x)$ is axial force applied; $E(x)$ is Young's modulus of elasticity; and $A(x)$ is cross-sectional area.

Determine the relative displacement of Point A with respect to Point B if this problem can be easily solved by integrating the following expression:

$$u_A - u_B = \int_0^{120} \left(\frac{dx}{\frac{-30}{36}x^2 + 100x + 3000} \right)$$

(a) Employ the *Composite Trapezoidal Rule of Integration* to perform this integration, using $h = 10$ *in.*

(b) Employ the *Composite Simpson's 1/3 Rule of Integration* to perform this integration, using $h = 30$ *in.*



Problem 5 (20 Points)

Determine the values of the constants $\alpha_0,\ldots\alpha_3$, so that the integration rule

$$\int_0^1 f(x)\,dx = \sum_{i=0}^{3} \alpha_i f(i/3)$$

is exact for all polynomials of degree ≤ 3.

BONUS (30 Points)

(a) What is major difference between the Regression and Interpolation ?

(b) What is the main advantage of the Spline interpolation scheme ?

(c) What is the main feature of the Lagrange Polynomial ?