

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษา 1

วันที่ 13/10/ 2549

ปีการศึกษา 2549

เวลา 9.00 –12.00 น.

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

ห้องสอบ A201

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

คำชี้แจง

- 1.ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ คะแนนรวม 180 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
- 2.ข้อสอบมีทั้งหมด 3 หน้า (ไม่รวมปก)
- 3.ให้ทำหมดทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
- 4.ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุกจริตจะได้ E
- 5.อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
- 6.กระดาษทดที่แจกให้ไม่ต้องส่งคืน ถ้าไม่พอขอเพิ่มที่อาจารย์คุมสอบ
- 7.ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
8. อนุญาตให้นำ *Dictionary* เข้าห้องสอบ ได้
9. **GOOD LUCK**

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	30	
2	30	
3	30	
4	30	
5	30	
6	30	
รวม	180	

Asst. Prof. Dr. Suchart Limkatanyu

Problem 1 (30 Points)

The shear stress, in kips per square foot (ksf), of nine specimens taken at various depths in clay stratum are:

Depth, m	1.9	3.1	4.2	5.1	5.8	6.9	8.1	9.3	10.0
Stress, ksf	0.3	0.6	0.4	0.9	0.7	1.1	1.5	1.3	1.6

Fit a straight line to the data with linear regression (Least Square) and estimate the stress at the depth of 4.5 m.

Problem 2 (30 Points)

Let $f(x) = (1 - x^2)^2$ for $-1 \leq x \leq 1$. 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) The following data was taken from an experimental that measured the current in a wire for various imposed voltages:

Voltage, V	3	4.5	7	9
<i>i</i>, A	2.5	3	4	6

Fit these data with first-order (linear) spline and evaluate the current for a voltage of 6V.

- (c) From the data in (b), fit these data with the Lagrange Polynomial Interpolation and evaluate the current for a voltage of 6V.

Problem 4 (30 Points)

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

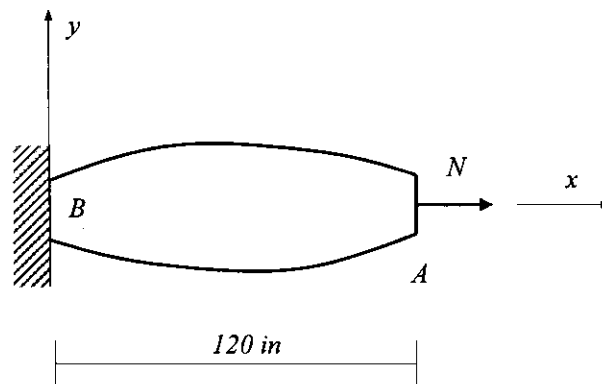
$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{N(x)}{A(x)E(x)}$$

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.

**Trapezoidal Rule:**

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

Simpson's 1/3 Rule:

$$I = (x_{i+2} - x_i) \left[\frac{f(x_i) + 4f(x_{i+1}) + f(x_{i+2})}{6} \right]$$

Problem 5 (30 Points)

Determine the values of the constants $\alpha_0, \dots, \alpha_3$, 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 .

Problem 6 (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 ?