มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษา 1 **ปีการศึกษา 2550**

วันที่ 12/10/ 2550 **เวลา 9.00 –12.00 น.**

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

ห้องสอบ Robot's Head

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

คำชี้แจง

1.ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ คะแนนรวม 180 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	30	
2	30	
3	30	
4	30	
5	30	
6	30	
รวม	180	

Asst. Prof. Dr. Suchart Limkatanyu

Problem 1 (30 Points)

Given data shown in the table below.

x	0	1	2	3	4	5
y	0	6.366	27.637	81.564	188.973	371.164

Fit a function $y = ax^3 + b\sin x$ to these data set with regression (**Least Square**) and estimate the value of y for $x = 4.5$.

Hint: You start from the definition of Least Square

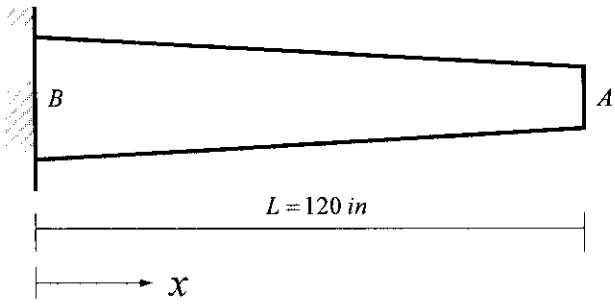
Problem 2 (30 Points)

(a) **(10 Points)** What is the definition of a cubic spline interpolation? Give a set of boundary conditions that can uniquely determine a cubic spline interpolation.

(b) **(10 Points)** Fit data shown in Table of Problem 1 with first-order (linear) spline and evaluate the value of y for $x = 4.5$.

(c) **(10 Points)** Fit data shown in Table of Problem 1 with the Lagrange Polynomial Interpolation and evaluate the value of y for $x = 4.5$.

Problem 3 (30 Points)



$$N(x)=\frac{x^2}{12}\ kips/in \qquad A(x)=-\frac{x^2}{4000}+\frac{x}{60}+2\ in^2 \qquad E(x)=30\times10^3\ ksi$$

The deformation of the axially loaded member shown above 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:

$$u_A-u_B=\int_0^{120}\left(\frac{N(x)}{E(x)A(x)}dx\right)$$

(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 4 (30 Points)

Evaluate the following integral using the **three** Gauss points.

$$I = \int_0^4 e^x dx$$

Given that:

Gauss Point [-1,1]	Weighting Factors
x_1 = -0.774596669	c_1 = 0.555555556
x_2 = 0.000000000	c_2 = 0.888888889
x_3 = 0.774596669	c_3 = 0.555555556

Problem 5 (30 Points)

Find the formula

$$\int_{-1}^{1} f(x)dx \approx A_0 f(0) + A_1 f(1)$$

That is exact for all functions of the form:

$$f(x) = ae^x + b\cos\left(\frac{\pi x}{2}\right)$$

where a and b are constants.

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 ?