

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำปีการศึกษา 1

ปีการศึกษา 2553

วันที่ 15/10/ 2553

เวลา 9.00 – 12.00 น.

วิชา 221-381: Computer Applications in Civil Engineering

ห้องสอบ A401

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ คะแนนรวม 165 คะแนน ดังแสดง ในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 หน้า (ไม่รวมปก)
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทูริตจะได้ 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	15	
รวม	165	

Assoc. Prof. Dr. Suchart Limkatanyu

Problem 1 (30 Points)

A thermodynamics student needs to determine whether Freon-12 under a pressure of $P = 400 \text{ kPa}$ and with a specific volume of $v = 0.042 \text{ m}^3 / \text{kg}$ is in a saturated or superheated state. The answer to this question depends upon how the specific volume of $v = 0.042 \text{ m}^3 / \text{kg}$ compares with the specific volume of saturated Freon-12 vapor, v_g , at a pressure of $P = 400 \text{ kPa}$. If the given vapor pressure is below v_g then the Freon-12 is in a saturated state; otherwise it is in a superheated state.

The available thermodynamic tables provide the following values for the specific volume of saturated Freon-12 vapor as a function of pressure:

$P \text{ (kPa)}$	308.6	362.6	423.3	491.4
$v_g \text{ (m}^3 / \text{kg)}$	0.055389	0.047485	0.040914	0.035413

Use the cubic interpolation to determine if Freon-12 under a pressure of $P = 400 \text{ kPa}$ and with a specific volume of $v = 0.042 \text{ m}^3 / \text{kg}$ is in a saturated or superheated state.

Problem 2 (30 Points)

The experimental data relating a dependent variable y and two independent variables x_1 and x_2 are given as follows:

i	1	2	3	4
x_{1i}	10	10	20	50
x_{2i}	5	45	25	25
y_i	50	40	36	32

Fit a function $y = a + bx_1^2 + cx_2^2$ to these data set with regression (**Least Square**) and estimate the value of y for $x_1 = 10$ and $x_2 = 45$.

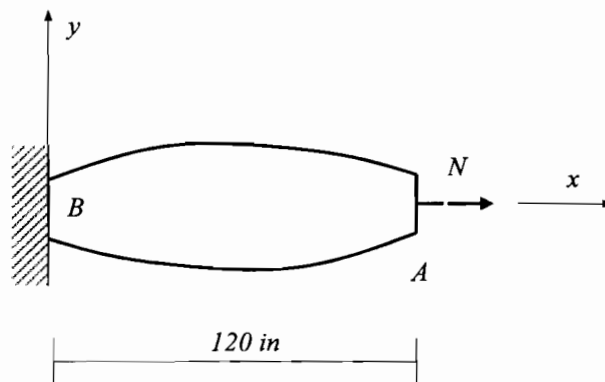
Hint: You start from the definition of Least Square

Problem 3 (30 Points)

For the data given below

x_i	3	4.5	7	9
$f(x_i)$	2.5	1	2.5	0.5

- How many constants do we need to determine if quadratic splines are used to fit these data?
- How many constants do we need to determine if cubic splines are used to fit these data?
- Set up the system of equations needed to determine all constants if quadratic splines are used.

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 (15 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 ?