

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำปีการศึกษา 1

ปีการศึกษา 2552

วันที่ 9/10/ 2552

เวลา 9.00 – 12.00 น.

วิชา 221-381: Computer Applications in Civil Engineering

ห้องสอบ R300

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

คำชี้แจง

- 1.ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ คะแนนรวม 165 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
- 2.ข้อสอบมีทั้งหมด 4 หน้า (ไม่รวมปก)
- 3.ให้ทำหมดทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
- 4.ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ พุทธิจะได้ E
- 5.อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
- 6.กระดาษทดที่แจกให้ไม่ต้องส่งคืน ถ้าไม่พอขอเพิ่มที่อาจารย์คุมสอบ
- 7.ห้ามนหยิบ 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	

Asst. Prof. Dr. Suchart Limkatanyu

Problem 1 (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 2 (30 Points)

The following table gives the viscosity ν of sulfuric acid, in millipascal-seconds, as a function of concentration C , in mass percent. From these data, use the linear spline interpolation to estimate the viscosity when the concentration is 5%, 63%, and 85%.

C	0	20	40	60	80	100
ν	0.89	1.40	2.61	5.37	17.4	24.2

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

Problem 4 (30 Points)

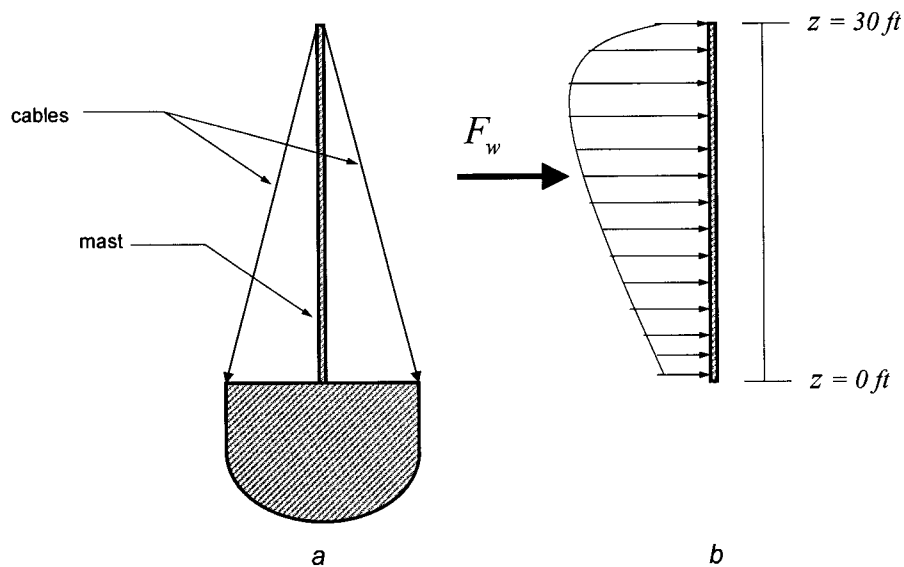
A cross section of a racing sailboat is shown in figure *a*. Wind forces f_w exerted per foot of mast from the sails vary as a function of distance above the deck of the boat (z) as shown in figure *b*.

As a structural engineer, you are asked to determine the tensile force T in the cable. However, you must first evaluate the total wind force F_w exerted on the mast by wind:

$$F_w = \int_0^{30} 200 \left(\frac{z}{5+z} \right) e^{-\frac{2z}{30}} dz$$

Use the following numerical integration techniques to determine F_w :

- (a) *Composite Trapezoidal Rule of Integration* with $h = 5$ ft.
- (b) *Composite Simpson's 1/3 Rule of Integration* with $h = 5$ ft.

**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 ?