

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำปีการศึกษา 1

ปีการศึกษา 2548

วันที่ 14/10/ 2548

เวลา 9.00 – 12.00 น.

วิชา 220-593: Special Topic in Structural Engineering I

ห้องสอบ A401

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

คำชี้แจง

- 1.ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
- 2.ข้อสอบมีทั้งหมด 3 หน้า (ไม่รวมปก)
- 3.ให้ทำหมดทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
- 4.ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทูจริตจะได้ 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

x_i	-2	-1	0	1	2
$f(x_i)$	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 $-1 \leq x \leq 1$. 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) Fit the data in table shown below with first-order (linear) spline and evaluate the function at $x = 5$.

x_i	3	4.5	7	9
$f(x_i)$	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:

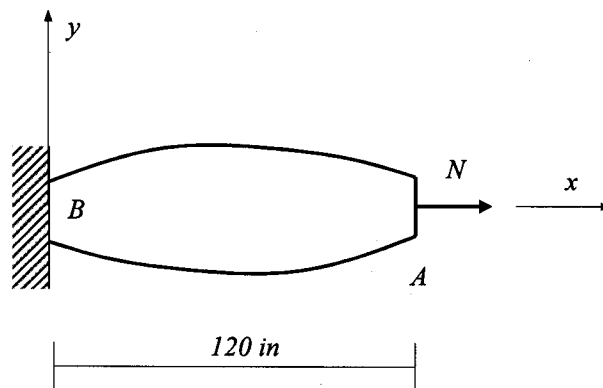
$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{N(x)}{A(x)E(x)}$$

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 $\alpha_0, \dots, \alpha_3$, 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 .

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 ?