

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2  
วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2553  
วิชา 221-201 กลศาสตร์ของแข็ง (ตอน 02)

ประจำปีการศึกษา 2552  
เวลา 9.00 - 12.00 น.  
ห้อง Robot

ชื่อ-สกุล ..... ภาควิชา.....

คำชี้แจง

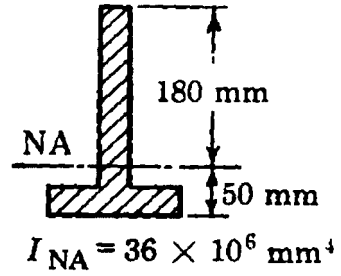
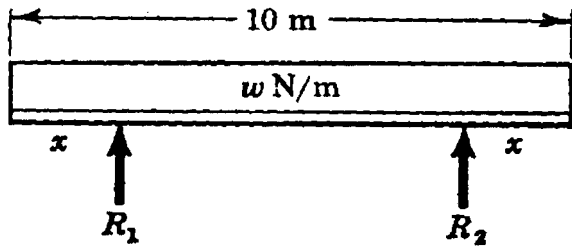
- ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 120 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 40 %
- ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้าน ซ้ายมือ
- ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด ๘ แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
- เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
- ห้ามนำเอกสาร โน้ต หรือตำราใด ๆ เข้าในห้องสอบ
- อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
- ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
รวม	120	

ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล

**1. ( 20 คะแนน) Stresses in Beams**

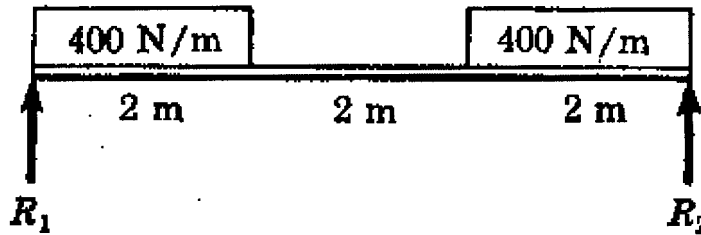
คานเหล็กหล่อยาว 10 m เป็นคานปลายยื่นออกจากที่รองรับทั้งสองด้าน (Overhanging Beam) รั้นน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ  $w=1.92 \text{ kN/m}$  กำหนดให้  $x= 1 \text{ m}$  จงคำนวณหาหน่วยแรงดึงและอัดสูงสุดที่เกิดขึ้นในคาน



**( 15 คะแนน) Deflections: Double Integration Method**

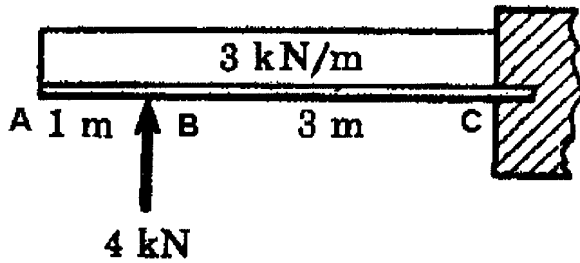
จงคำนวณหา  $EIy$  ที่กึ่งกลางช่วงความยาวคาน (midspan) ด้วยวิธี Double Integration

คำแนะนำ เนื่องจากมีความสมมาตร ดังนั้น slope ที่ midspan เป็นศูนย์



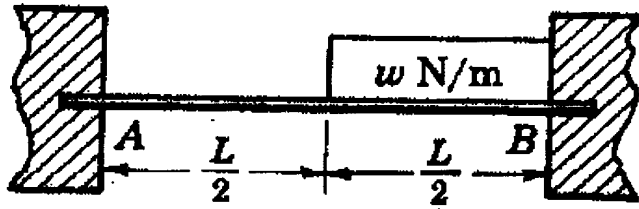
**3. ( 15 คะแนน) Deflections: Area-moment Method**

จงคำนวณหาระยะโก่งที่ B และให้ระบุด้วยว่าเป็นการโก่งขึ้นหรือลง ด้วยวิธีพื้นที่-โมเมนต์  
 กำหนดให้  $E=10 \times 10^9 \text{ N/m}^2$  และ  $I = 60 \times 10^6 \text{ m}^4$   
 คำแนะนำ ควรใช้ B เป็นตำแหน่งของที่รองรับของคานายื่นเทียบเท่า



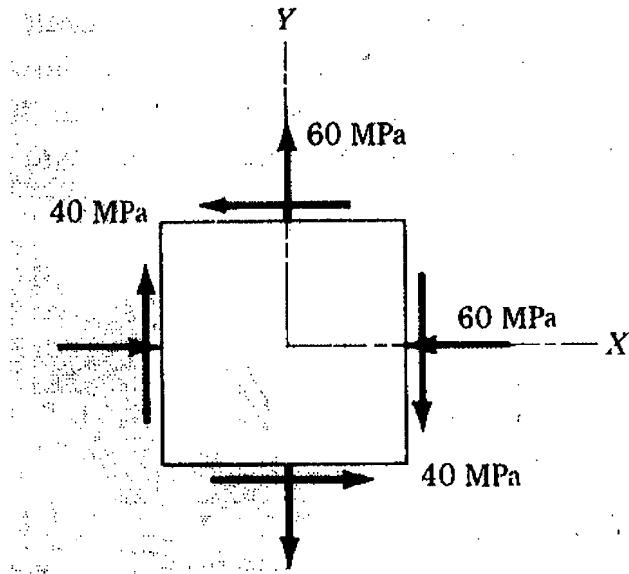
**4. (20 คะแนน) Restrained Beams**

จงคำนวณหา  $M_A$  และ  $M_B$  ด้วยวิธี Double Integration หรือ Area-moment



**5. (20 คะแนน) State of Stresses**

จงคำนวณหาหน่วยแรงหลัก (Principal Stresses) และหน่วยแรงเฉือนสูงสุด พร้อมทั้งเขียนรูปอนุพันธ์ของชิ้นส่วนที่สอดคล้อง ให้ใช้วิธีเขียน Mohr's Circle



**6. (30 คะแนน) Combined Stresses**

ทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง  $D=400$  mm หนา  $t=20$  mm เมื่อรับความดันภายใน  $p=4$  MPa รับแรงบิด  $T=80$  kN.m และรับโมเมนต์ดัด  $M= 20$  kN.m พร้อมกัน จงคำนวณหาหน่วยแรงดึงสูงสุดที่เกิดขึ้น ด้วยวิธีการเขียนสถานะของหน่วยแรงและวงกลมโมห์

$$\sigma_l = \frac{pD}{4t}, \sigma_t = \frac{pD}{2t}, \tau_t = \frac{16T}{\pi d^3}, \sigma_f = \frac{4M}{\pi r^3}$$