

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษา 2

วันที่ 1 มีนาคม 2554

วิชา Mechanics of Solids I

221-201 ตอน 01

ปีการศึกษา 2553

เวลา 09.00 - 12.00 น.

ห้องสอบ R200

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 50 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 หน้า (ไม่รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ **ทุจริตจะได้ E**
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ให้เขียนรหัสในสมุดคำถามทุกหน้า
7. กระดาษทดที่แจกให้ไม่ต้องส่งคืน ถ้าไม่พอขอเพิ่มที่อาจารย์คุมสอบ
8. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ

ตารางคะแนน

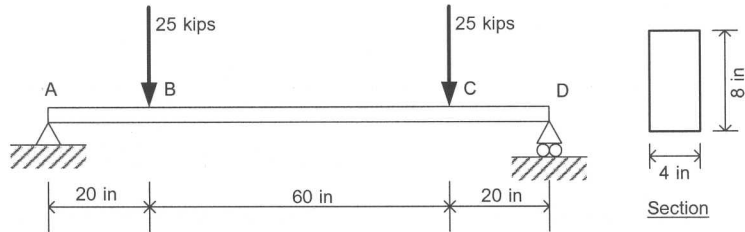
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
รวม	50	

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ผู้สอน ผศ.เอกวิทย์ ธรรมวิทย์กิจ ตอน 01

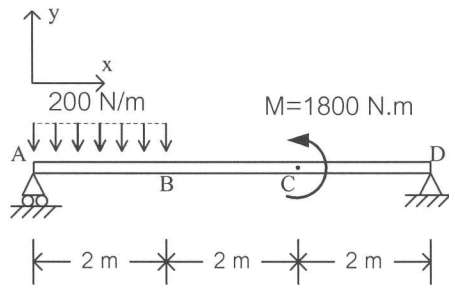
**ข้อที่ 1** คานที่กำหนดรับแรงกระทำดังรูป จงวิเคราะห์หา

- ก.) จงเขียนแผนภาพแรงเฉือน (SFD) และแผนภาพโมเมนต์ดัด (BMD)
- ข.) หน่วยแรงดึงและแรงอัดสูงสุด
- ค.) หน่วยแรงเฉือนสูงสุด

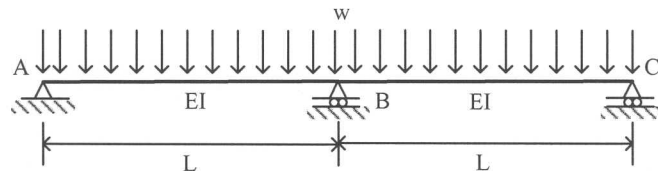


**ข้อที่ 2** คาน ABCD หน้าตัดคงที่รับแรงกระทำแบบโมเมนต์ และแบบกระจายดังแสดงในรูป กำหนดให้คานมีค่า  $EI$  คงที่ตลอดความยาว และมีระบบพิกัดดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์โดยวิธีอินทิเกรตหา

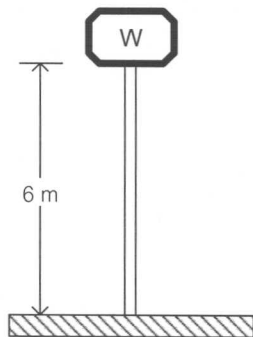
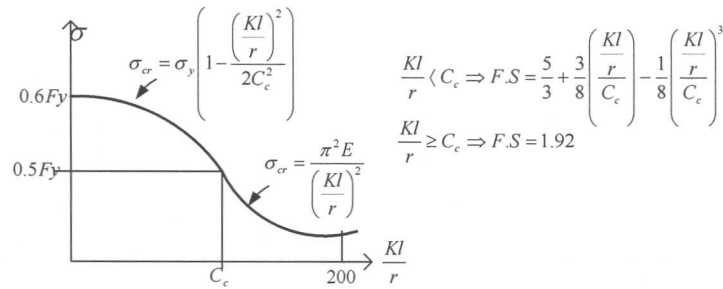
- ก.) เส้นโค้งตัวอิลาสติก
- ข.) การเคลื่อนที่ในแนวตั้งที่กึ่งกลางคาน



**ข้อที่ 3** คาน ABC ที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่ตลอดความยาวรับแรงกระทำดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์หาแรงที่ฐานรองรับ โดยวิธีพื้นที่โมเมนต์ กำหนดให้เลือกแรงที่ฐาน B เป็นตัวเกิน (Redundant)



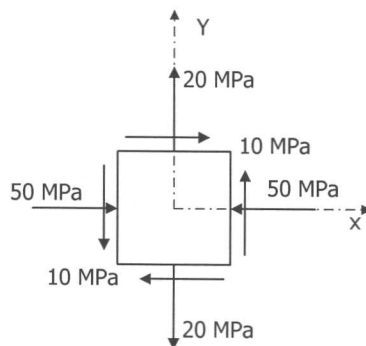
ข้อที่ 4 จงหาน้ำหนักของคันท่อน้ำที่รองรับด้วยเสาเหล็กขนาด WF400\*400\*13\*21 mm และมีการยึดรั้งที่ปลายคันท่อน้ำแสดงในรูป กำหนดให้  $E = 200 \text{ GPa}$ ,  $F_y = 250 \text{ MPa}$



WF-400\*400\*13\*21 mm  
 $A = 0.0022 \text{ m}^2$   
 $I_x = 6.66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$   
 $I_y = 2.24 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$

ข้อที่ 5 สถานะของหน่วยแรงที่กำหนดให้ดังแสดงในรูปจงวิเคราะห์หา

- ก.) สร้างวงกลมโมร์
- ข.) แกนหลักและหน่วยแรงหลัก
- ค.) หน่วยแรงเฉือนสูงสุด และหน่วยแรงตั้งฉากที่สมนัย
- ง.) หน่วยแรงย่อยบนแกนที่ทำมุมตามเข็มนาฬิกา 60 องศา กับแกน x พร้อมทั้งแสดงรูปสถานะ



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2  
วันที่ 1 มีนาคม 2554  
วิชา 221-201 กลศาสตร์ของแข็ง (ตอน 02)

ประจำปีการศึกษา 2553  
เวลา 9.00 - 12.00 น.  
ห้อง หัวหุ่นยนต์

ชื่อ-สกุล ..... ภาควิชา .....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 120 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 36 %
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
3. ต้องเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ (Free body Diagram) เสมอเมื่อจำเป็น
4. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
5. เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
6. ห้ามนำเอกสาร โน้ต หรือตำราใด ๆ เข้าในห้องสอบ
7. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
8. ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ
9. ทุจริตในการสอบ ปรับตกทุกวิชา

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

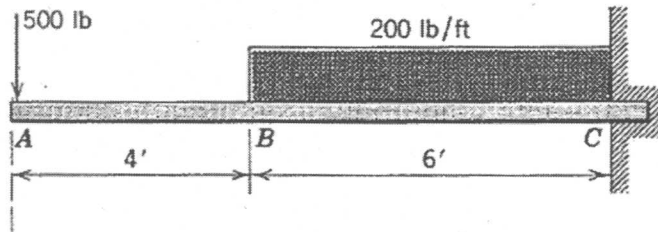
ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล

1.(20 คะแนน) Shear and Bending Moment

คานยื่นยาว 10 ฟุต รับแรงขนาด 500 ปอนด์ที่ A และแรงแผ่สม่ำเสมอขนาด 200 ปอนด์/ฟุต จาก B ถึง C (6 ฟุต)

ก. เขียนสมการแรงเฉือนและโมเมนต์ตัด

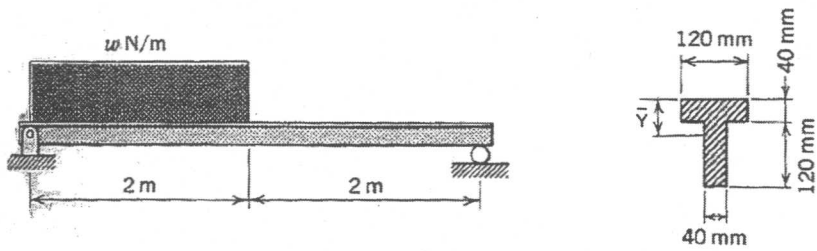
ข. เขียนแผนภูมิแรงเฉือนและโมเมนต์ตัด



2. (20 คะแนน) Flexural Stresses in Beams

คานอย่างง่าย รับน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ  $w$  ดังแสดงในรูป หากกำหนดให้ หน่วยแรงดึงและหน่วยแรงอัด ที่กึ่งกลางช่วงความยาวคาน (midspan) มีค่าไม่เกิน 15 MPa (T) และ 10 MPa (C) ให้คำนวณหา น้ำหนักแผ่น  $w$

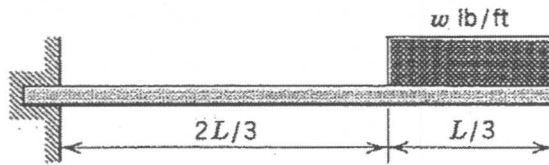
คำแนะนำ:  $\bar{y} = 60 \text{ mm}$   $I = 21.76 \times 10^6 \text{ mm}^4$



3. ( 20 คะแนน) Deflection by Double Integration Method

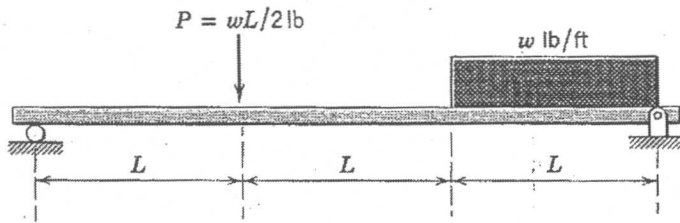
คานยื่นรับน้ำหนักแผ่  $w$  ดังแสดงในรูป ให้ใช้วิธีอินทิเกรตสองชั้น แสดงให้เห็นว่า

ระยะโก่งที่ปลายอิสระ  $y = -\frac{163}{1944} \frac{wL^4}{EI}$



4. (20 คะแนน) Deflection by Area-moment Method

ให้คำนวณหาระยะโก่งที่มากที่สุดของคานอย่างง่าย เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกทุกดังแสดงในรูป ด้วยวิธีพื้นที่-โมเมนต์ โดยกำหนดให้ ที่รองรับแบบยึดแน่นของคานยื่นเทียบเท่า อยู่ ณ ที่รองรับด้านขวา  
 คำแนะนำ    ณ ตำแหน่งที่เกิดระยะโก่งมากที่สุด ความชันเป็นศูนย์

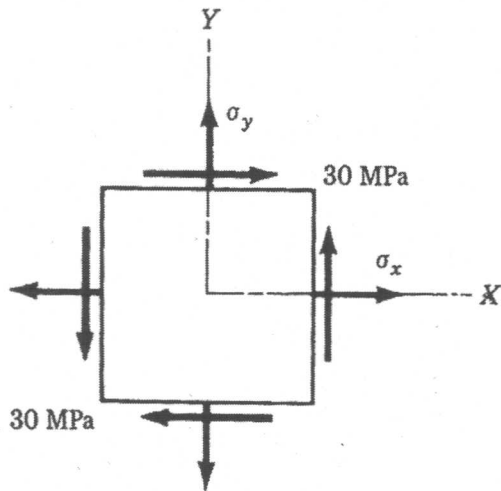




5. (20 คะแนน) State of Stresses

ให้คำนวณหา  $\sigma_x$  และ  $\sigma_y$  เมื่อหน่วยแรงหลัก (Principal Stresses) มีค่าเท่ากับ 20 MPa และ -80 MPa ด้วยการเขียน Mohr's Circle เท่านั้น

คำแนะนำ  $\sigma_x$  และ  $\sigma_y$  อาจเป็นหน่วยแรงดึงหรือหน่วยแรงอัดก็ได้



6. (20 คะแนน) Combined Stresses

เพลากลมและกลวง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 4 นิ้วและเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2 นิ้ว เมื่อรับแรงบิด  $T_1 = 7500\pi$  นิ้ว-ปอนด์ และ  $T_2 = 22,500\pi$  นิ้ว-ปอนด์ และแรงตามแนวแกน ขนาด  $24,000\pi$  ปอนด์ ให้คำนวณหา

- ก. หน่วยแรงหลักและหน่วยแรงเฉือนมากที่สุด ณ ตำแหน่งที่วิกฤตที่สุด (ที่ผิวของเพล)
- ข. เขียนภาพอนุพันธ์ของชิ้นส่วนในข้อ ก พร้อมหน่วยแรงที่เกี่ยวข้อง ให้ใช้วิธีเขียน Mohr's Circle เท่านั้น

