

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำปีภาคการศึกษา 2

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2555

วิชา Mechanics of Solids I

221-201 ตอน 01

ปีการศึกษา 2554

เวลา 09.00 - 12.00 น.

ห้องสอบ S201 , S203

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

คำชี้แจง

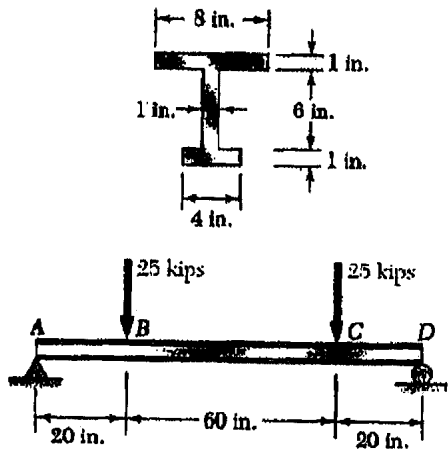
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 50 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 หน้า (ไม่รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) และห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ **ทุจริตจะได้ E**
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
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.เอกรัฐ สมศรีรัฐกิจ ตอน 01



ข้อที่ 1 คานที่กำหนดรับแรงกระทำดังรูป จงวิเคราะห์หา

ก.) จงเขียนแผนภาพแรงเฉือน (SFD) และแผนภาพโมเมนต์ดัด (BMD)

ข.) หน่วยแรงดึงและแรงอัดสูงสุด

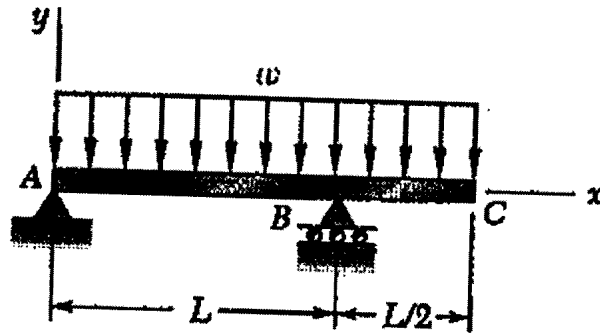
ค.) หน่วยแรงเฉือนสูงสุด

ข้อที่ 2 คาน ABC หน้าตัดคงที่รับแรงกระทำแบบกระจายดังแสดงในรูป กำหนดให้คานมีค่า EI คงที่ตลอดความยาว และมีระบบพิกัดดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์โดยวิธีอินทิเกรต

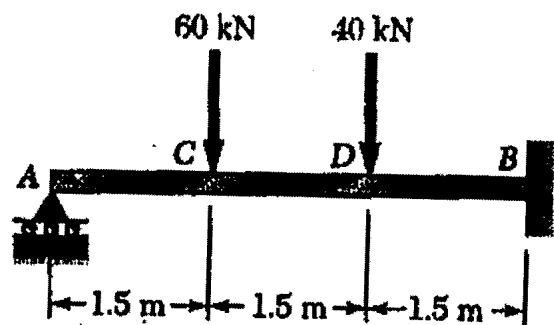
ก.) เส้นโค้งตัวอิลาสติก

ข.) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งในแนวตั้งที่กึ่งกลางคานช่วง A-B

ค.) ความลาดชันที่ฐานรองรับ จุด A และ B

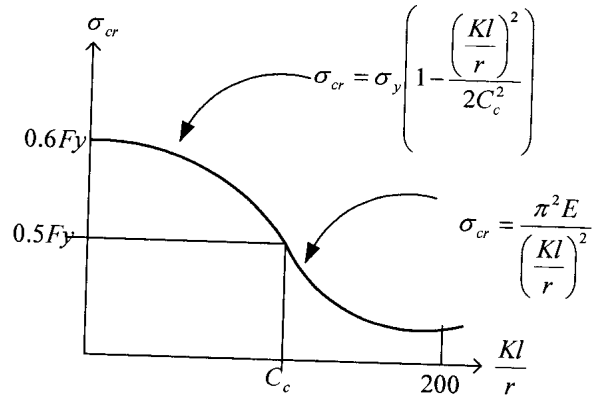
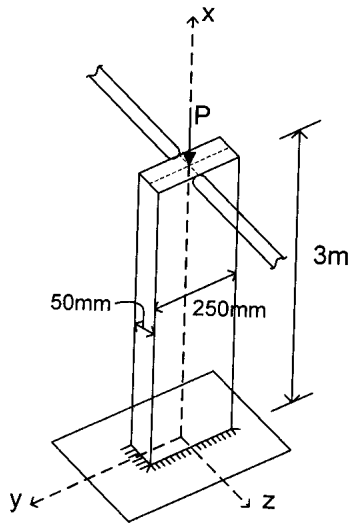


ข้อที่ 3 คาน AB ที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่ตลอดความยาวรับแรงกระทำดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์หาแรงที่ฐานรองรับ B โดยวิธีพื้นที่โมเมนต์ กำหนดให้เลือกแรงที่ฐาน A เป็นตัวเกิน (Redundant)



ข้อที่ 4 เสาเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 50mm*250mm มีการยึดรั้งที่ปลายตั้งแสดงในรูป กำหนดให้ $E = 200 \text{ GPa}$, $F_y = 250 \text{ MPa}$

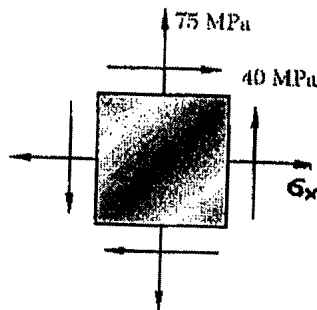
- ก.) จงหาขนาดแรง P สูงสุดที่เสาสามารถรับได้
- ข.) กรณีที่มีค้ำยันตามข้อ.ก แล้วแต่ถ้าต้องการเพิ่มความสามารถในการรับแรงของเสา โดยไม่เปลี่ยนแปลงหน้าตัด และความยาว ควรต้องมีการค้ำยันในระนาบใดเพิ่มเติมอีก



หมายเหตุ $\frac{Kl}{r} < C_c \Rightarrow F.S = \frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{Kl/r}{C_c} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{Kl/r}{C_c} \right)^3$ และ $\frac{Kl}{r} \geq C_c \Rightarrow F.S = 1.92$

ข้อที่ 5 สถานะของหน่วยแรงที่กำหนดให้แสดงในรูป กำหนดให้หน่วยแรงเฉือนสูงสุดเท่ากับ 50 MPa จงวิเคราะห์หา

- ก.) สร้างวงกลมโมร์
- ข.) หน่วยแรงตั้งฉาก σ_x ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด
- ค.) แกนหลัก θ_p และหน่วยแรงหลัก $\sigma_{max, min}$
- ง.) หน่วยแรงย่อยบนแกนที่ทำมุมตามเข็มนาฬิกา 10 องศา กับแกน x พร้อมทั้งแสดงรูปสถานะ



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2
วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2555
วิชา 221-201 กลศาสตร์ของแข็ง (ตอนที่ 2)

ประจำปีการศึกษา 2554
เวลา 9.00 - 12.00 น.
ห้อง หัวหุ่นยนต์

ชื่อ-สกุล	รหัส	ภาควิชา
-----------	------	---------

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 44 %
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
3. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
4. เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
5. ห้ามนำเอกสาร โน้ต หรือตำราใด ๆ เข้าในห้องสอบ
6. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
7. ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ

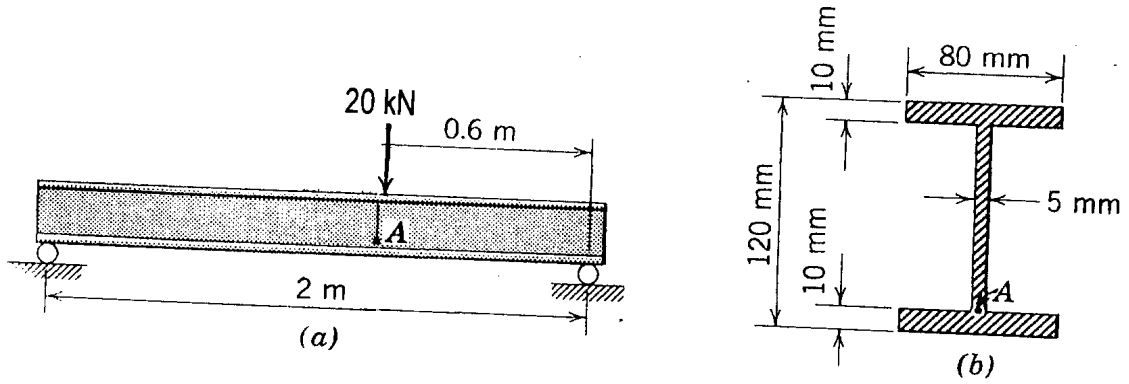
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
รวม	60	

ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล



1.(10 คะแนน) Flexural and Shear Stresses in Beams

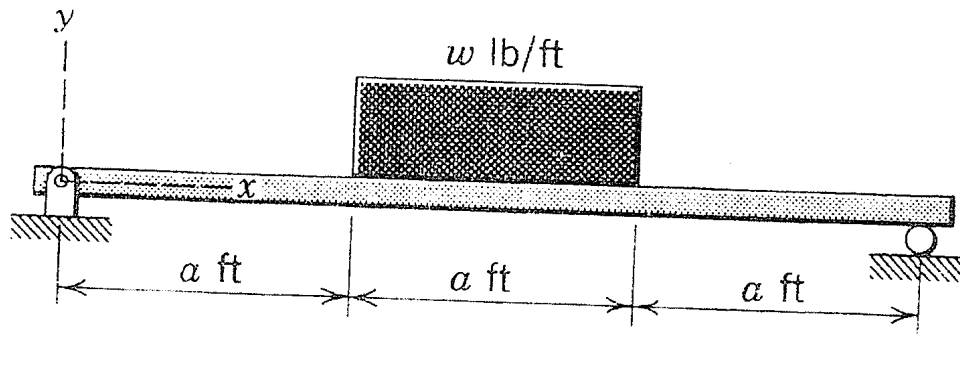
คานเหล็กมีหน้าตัดดังแสดงในรูปด้านล่าง จงคำนวณหาหน่วยแรงเฉือนและหน่วยแรงดัด ที่จุด A



2.(10 คะแนน) Deflections by Double Integration Method

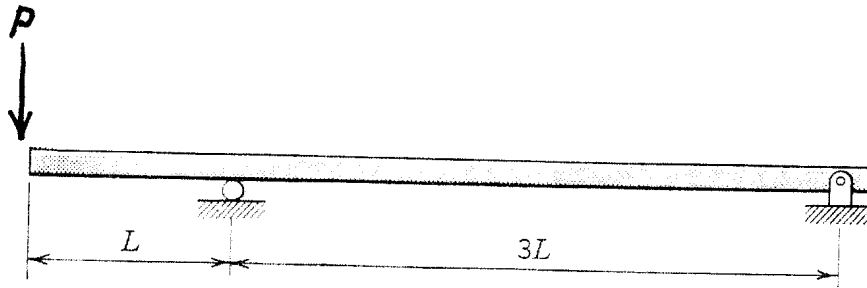
ให้ใช้วิธีอินทิเกรตสองชั้น เพื่อคำนวณหาค่าของ $E\delta$ ที่มากที่สุด

กำหนดให้ $E = 12 \times 10^6$ psi (lb/in^2), $I = 100$ in^4 , $w = 1250$ lb/ft ., $a = 3$ ft.



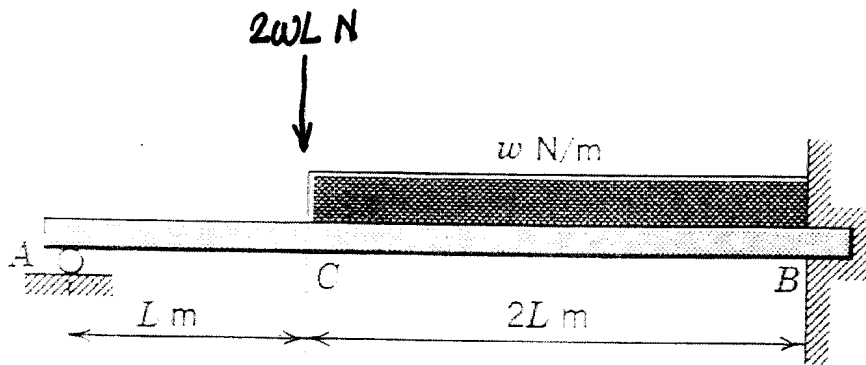
3.(10 คะแนน) Deflections by Area-Moment Method

ให้ใช้วิธีพื้นที่โมเมนต์ เพื่อคำนวณหาระยะโก่งที่ปลายอิสระ ของคานปลายยื่นออกจากที่รองรับ



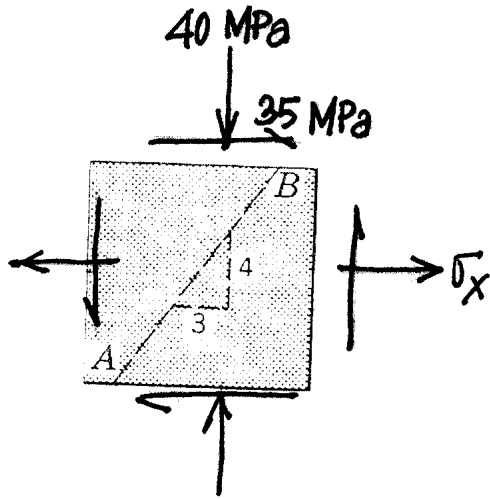
4.(10 คะแนน) Restrained Beams

ให้ใช้วิธีอินทิเกรตสองชั้น หรือ พื้นที่โมเมนต์ เพื่อคำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่ A



5.(10 คะแนน) State of Stresses at a Point

ณ จุดๆ หนึ่งบนชิ้นส่วนที่รับแรง พบว่า มีหน่วยแรงฉากและเฉือนกระทำดังรูป หากกำหนดให้ หน่วยแรงฉากที่กระทำบนระนาบ AB เป็นหน่วยแรงดึงขนาด 25 MPa จงคำนวณหา σ_x



6.(10 คะแนน) หน่วยแรงผสม

เพลาดันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm รับแรงดึงตามแนวแกนขนาด 15 kN แรงกระทำเป็นจุดขนาด 500 N แรงบิดขนาด 1200 N.m จงคำนวณหาหน่วยแรงหลักและหน่วยแรงเฉือนที่มากที่สุดที่จุด A ซึ่งเป็นตำแหน่งวิกฤติ

