

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 4 ตุลาคม 2554
วิชา 221-201 กลศาสตร์ของแข็ง (ตอน 02)

ประจำปีการศึกษา 2554
เวลา 9.00 - 12.00 น.
ห้อง หัวหุ่นยนต์

ชื่อ-สกุล ภาควิชา

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 120 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 40 %
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

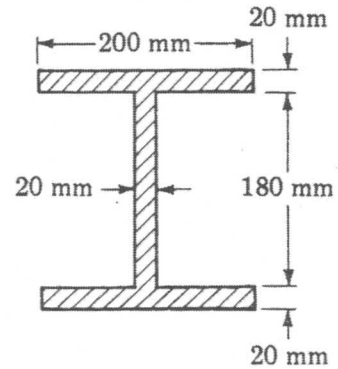
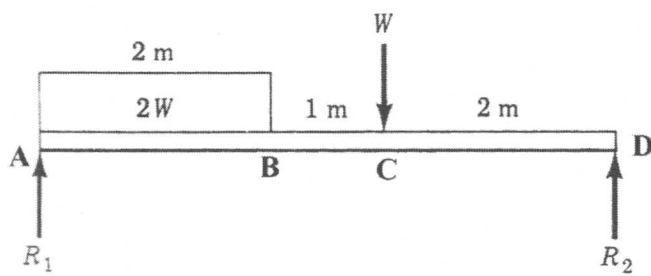
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
รวม	120	

ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล

1.(20 คะแนน) Flexural and Shear Stresses in Beams

คานปีกกว้างรับ Point Load ขนาด W และแรงแผ่สม่ำเสมอขนาด $2W$

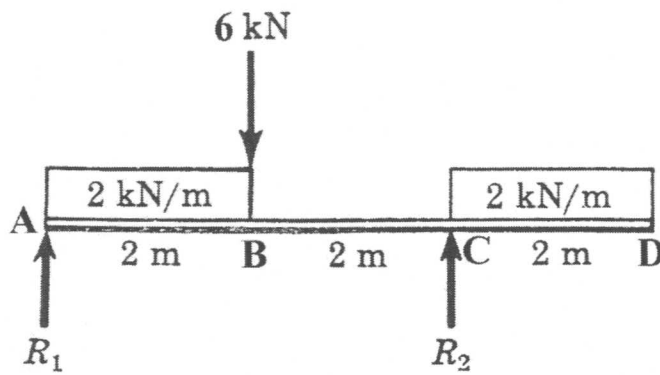
- ก. หาแรงเฉือนที่มากที่สุด พร้อมทั้งตำแหน่งที่เกิด
- ข. หาโมเมนต์ดัดมากที่สุด พร้อมทั้งตำแหน่งที่เกิด
- ค. หากกำหนดให้ หน่วยแรงดัด $\sigma_f \leq 10 \text{ MPa}$ และหน่วยแรงเฉือน $\tau \leq 1.4 \text{ MPa}$ จงคำนวณหา W



2. (20 คะแนน) Beam Deflections – Double Integration Method

จงคำนวณหาค่า Ely ณ ตำแหน่งปลายอิสระ D ของคานปลายยื่นจากรองรับ (Overhanging Beam) เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกดังแสดงในภาพ

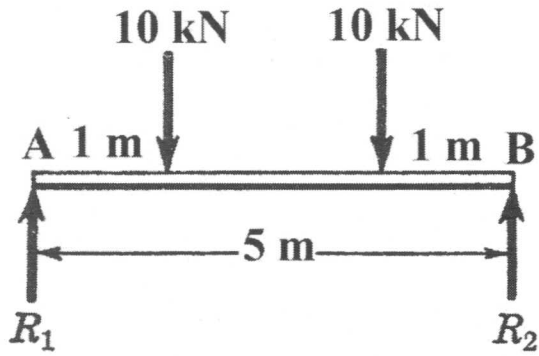
ให้ใช้วิธี Double Integration



3. (20 คะแนน) Beam Deflections- Area-Moment Method

จงคำนวณหาระยะโก่งที่กึ่งกลางช่วงความยาวคาน ของคานที่รับ Point Load อย่างสมมาตร ดังแสดงในภาพ

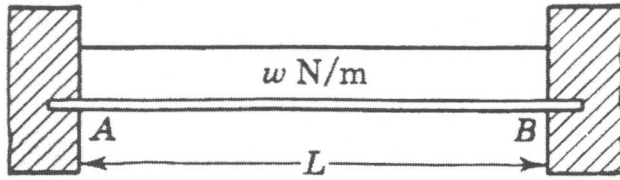
ให้ใช้วิธี Area-Moment



4. (20 คะแนน) Restrained Beams

จงคำนวณหาโมเมนต์ดัด ณ ที่รองรับและระยะโก่งมากที่สุดของ คานยึดรั้งโดยสมบูรณ์ เมื่อรับแรงแผ่สม่ำเสมอขนาด w

ให้ใช้วิธี Double Integration หรือ Area-Moment

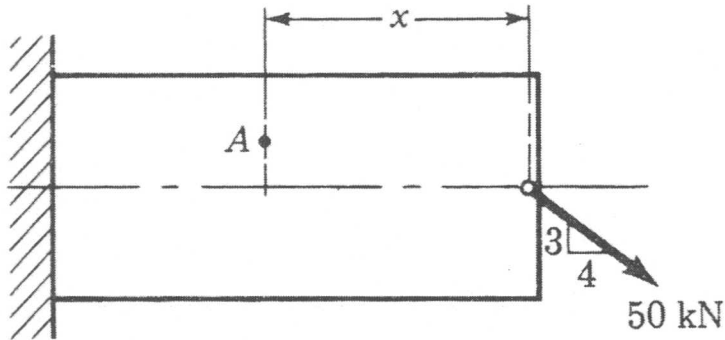


5. (20 คะแนน) Combined Stresses

จงคำนวณหาหน่วยแรงหลัก และหน่วยแรงเฉือนมากที่สุดที่เกิดขึ้น ที่จุด A ซึ่งอยู่ห่างจากปลายอิสระ $x=250$ mm ของคานยื่นที่มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 20 mm และลึก 120 mm จุด A อยู่เหนือเส้นกึ่งกลางของคาน 20 mm

แรงขนาด 50 kN กระทำที่ Centroid ของหน้าตัด

ให้เขียนรูปอนุพันธ์ของชิ้นส่วนที่รับหน่วยแรงหลัก และอนุพันธ์ของชิ้นส่วนที่รับหน่วยแรงเฉือนมากที่สุด



6. (20 คะแนน) Columns

แท่งค้ำยันอลูมิเนียมขนาดยาว 2.5 เมตรมีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20x50 มม. ที่ปลายทั้งสองข้างของแท่งค้ำยันถูกยึดด้วยสลัก ซึ่งทำให้เสาเป็นเสาแบบปลายหมุน รอบแกนซึ่ง ตั้งฉากกับด้าน 50 มม. และเสาแบบปลายยึดแน่นรอบแกนซึ่งตั้งฉากกับด้าน 20 มม. จง คำนวณน้ำหนักที่ปลอดภัยให้ใช้ อัตราส่วนปลอดภัยเท่ากับ 2.5 และ $E = 70 \text{ GPa}$