

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2
วันที่ 19 ธันวาคม 2552
วิชา 221-201 กลศาสตร์ของแข็ง (ตอน 02)

ประจำปีการศึกษา 2552
เวลา 9.00 - 12.00 น.
ห้อง R300

ชื่อ-สกุล ภาควิชา

คำชี้แจง

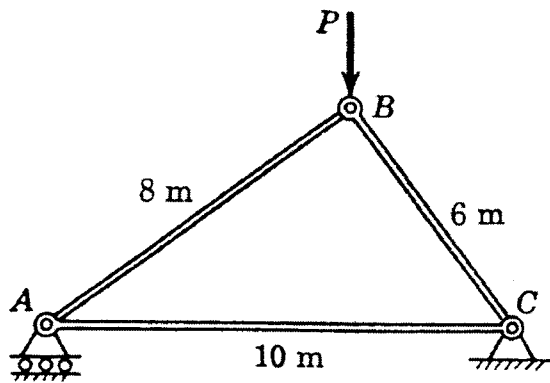
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 120 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 %
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
3. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 8 แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
4. เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
5. ห้ามนำเอกสาร โน้ต หรือตำราใด ๆ เข้าในห้องสอบ
6. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
7. ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	15	
3	15	
4	20	
5	20	
6	30	
รวม	120	

ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล

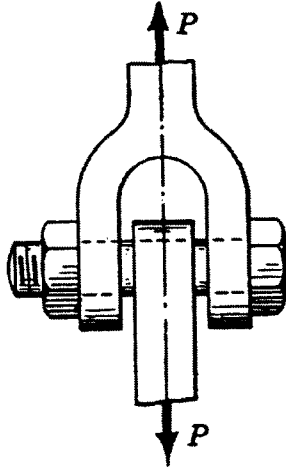
1. (20 คะแนน) Normal Stress

- ก. โครงข้อหมุนประกอบไปด้วยชิ้นส่วนสามชิ้น ดังรูป เมื่อรับแรง P ขนาด 300 kN จงคำนวณหาหน่วยแรงในชิ้นส่วน AB และ BC กำหนดให้ ชิ้นส่วนทั้งสองมีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 30 มม. และยาว 60 มม.
- ข. กำหนดให้หน่วยแรงที่ขีดจำกัดสัดส่วน เท่ากับ 200 MPa เมื่อใช้อัตราส่วนปลอดภัยเท่ากับ 2 ชิ้นส่วนใดบ้างที่จะต้องเปลี่ยนขนาดใหม่ และมีค่าพื้นที่หน้าตัดใหม่เท่ากับเท่าใด



2. (15 คะแนน) Shear and Bearing Stresses

จงคำนวณหาเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของสลักเกลียว และความหนาที่น้อยที่สุดของขาแต่ละข้างของแอกรูปตัว U เมื่อรับน้ำหนักบรรทุก P ขนาด 55 kN กำหนดให้ หน่วยแรงเฉือนมีค่าไม่เกิน 70 MPa และหน่วยแรงแบกทานไม่เกิน 140 MPa

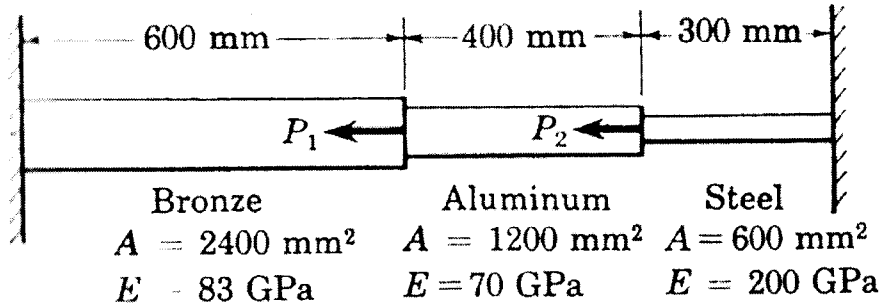


3. (15 คะแนน) Thin-Walled Cylinders

ถังน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 ม. และสูง 12 ม. เมื่อเติมน้ำจนเต็ม ให้คำนวณหาความหนาที่น้อยที่สุดของผนังของถัง กำหนดให้หน่วยแรงที่เกิดขึ้นไม่เกิน 35 MPa

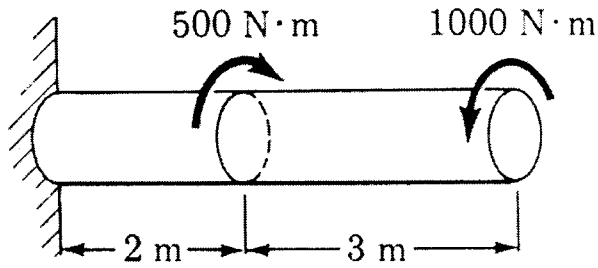
4. (20 คะแนน) Statically Indeterminate Axially Loaded Members

แท่งโลหะแท่งหนึ่งประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อยสามชิ้นดังแสดงในภาพ เมื่อรับน้ำหนักบรรทุก $P_1 = 120 \text{ kN}$ และ $P_2 = 50 \text{ kN}$ ให้คำนวณหาหน่วยแรงในชิ้นส่วนย่อยแต่ละชิ้น



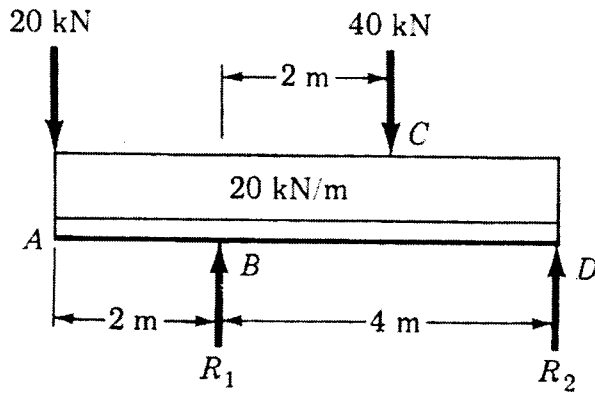
5. (20 คะแนน) Torsion

เพลาลูกกลมหักและตัน รับแรงบิดดังแสดงในรูป ให้คำนวณหาเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาลูก กำหนดให้หน่วยแรงเฉือนไม่เกิน 60 MN/m^2 และมุมบิดที่ปลายอิสระไม่เกิน 4° ให้ใช้ $G = 83 \text{ GN/m}^2$



6. (30 คะแนน) Shear and Bending Moment Equations and Diagrams

ก. เขียนสมการแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด



ข. เขียนแผนภูมิแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด โดยไม่ต้องเขียนสมการก่อน
ให้ระบุตำแหน่งที่แรงเฉือนเป็นศูนย์ และขนาดโมเมนต์ดัดที่มากที่สุด