

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 2 สิงหาคม 2545
วิชา 220-201 กลศาสตร์ของแข็ง 1 (อ.ศักดิ์ชัย)

ประจำปีการศึกษา 2545
เวลา 13.30 – 16.30 น.
ห้อง R201

ชื่อ-สกุล ภาควิชา

คำชี้แจง

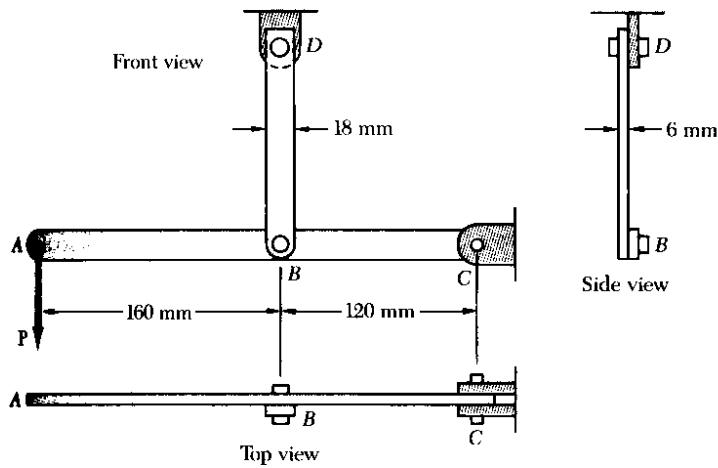
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 %
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
3. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
4. เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
5. ห้ามนำเอกสาร โน้ต หรือตำราใด ๆ เข้าในห้องสอบ
6. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
7. ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ

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

1. (10 คะแนน)

โครงสร้างดังรูป ประกอบด้วยชิ้นส่วน ABC และ BD ยึดติดกันด้วยหมุดที่ B และยึดติดกับที่รองรับที่ C และ D กำหนดให้ หมุดที่ C มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 mm ส่วนหมุดที่ B และ D มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm หากหน่วยแรงเฉือนสูงสุดที่หมุดทุกตัวเท่ากับ 150 MPa และหน่วยแรงฉากสูงสุดในข้อต่อ BD เท่ากับ 400 MPa เมื่อใช้ตัวเพื่อเพื่อความปลอดภัยเท่ากับ 3 จงคำนวณหาแรง P ที่มากที่สุดที่กระทำที่ A

คำแนะนำ วิเคราะห์หาแรงในข้อต่อ BD และ Reaction ที่ C



2. (10 คะแนน)

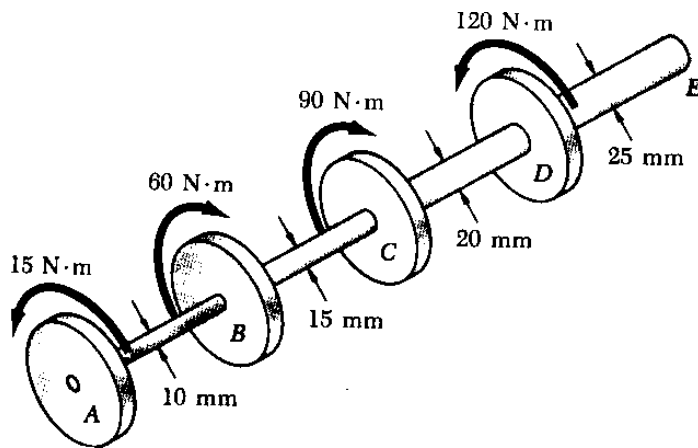
เพลาลูกกลิ้งสี่ตันสี่ท่อน ยึดติดกับรอกสี่ตัวที่ A, B, C และ D เมื่อมีแรงบิดมากระทำดังแสดงในรูป จงคำนวณหา

ก.) มุมบิดที่ C เทียบกับ A

ข.) มุมบิดที่ E เทียบกับ A

ให้ตอบเป็น องศา กำหนดให้ โมดูลัสเฉือน $G = 77 \text{ GPa}$

คำแนะนำ หาแรงบิดในเพลาทั้งสี่ท่อน



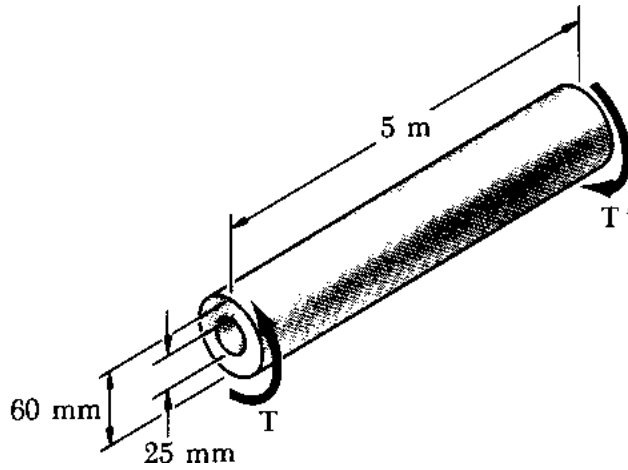
3. (10 คะแนน)

เพลาลูกกลิ้งกลาง เมื่อหมุนด้วยความเร็วรอบ 180 rpm (รอบต่อนาที) จะเกิดมุมบิดขนาด 3° กำหนดให้ $G = 77 \text{ GPa}$ จงคำนวณหา

ก) กำลังที่ส่งถ่ายได้

ข) หน่วยแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้น

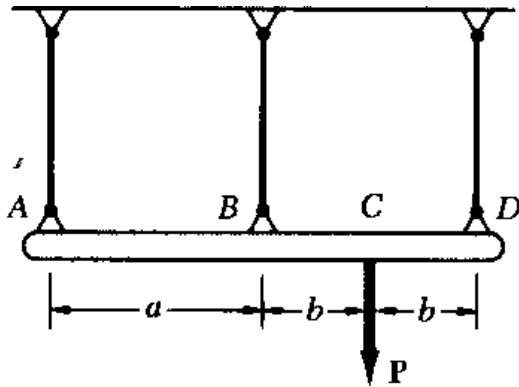
คำแนะนำ หาแรงบิดที่เกิดขึ้นในเพลาลูกกลิ้ง



4. (10 คะแนน)

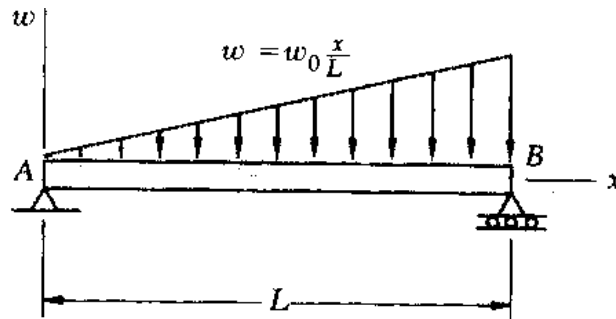
ท่อนโลหะเกร็ง ABCD ถูกนำมาแขวนด้วยลวดที่เหมือนกัน 3 เส้น ที่ A, B และ D หากกำหนดให้ $a=2b$ จงคำนวณหาแรงดึงในเส้นลวดทั้งสาม เมื่อมีแรง P กระทำที่ C

คำแนะนำ เป็นปัญหาแบบ statically indeterminate ต้องใช้ geometric relations of deformations



5. (10 คะแนน)

จงเขียนสมการแรงเฉือนและโมเมนต์ พร้อมทั้งแผนภูมิ ของคานอย่างง่ายซึ่งรับน้ำหนักบรรทุกทุกแปรผันสม่ำเสมอดังรูป
 คำแนะนำ หา reaction ที่ A และ B



6. (10 คะแนน)

คานยื่นมีหน้าตัดเป็นรูปท่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำด้วย Aluminum Alloy ซึ่งมีหน่วยแรงที่ขีดจำกัดสัดส่วน

$\sigma_{pl} = 150 \text{ MPa}$ หน่วยแรงสูงสุด $\sigma_{ult} = 300 \text{ MPa}$ และ $E = 70 \text{ GPa}$ จงคำนวณหา

ก) โมเมนต์คัต M โดยใช้ตัวเพื่อเพื่อความปลอดภัยเท่ากับ 3

ข) รัศมีความโค้งของคาน

คำแนะนำ ตรวจสอบด้วยว่า หน่วยแรงที่เกิดขึ้นเกิน proportional limit หรือไม่

