

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2  
วันที่ 24 ธันวาคม 2546  
วิชา 220-201 กลศาสตร์ของแข็ง 1 (อ.ศักดิ์ชัย)

ประจำปีการศึกษา 2546  
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. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
6. ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ

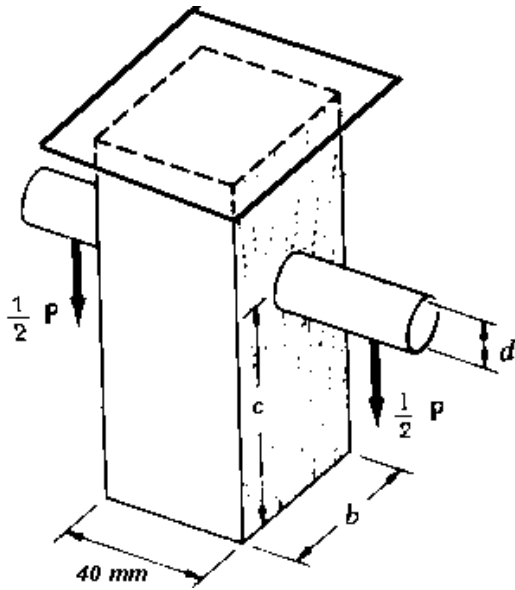
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	

1. (10 คะแนน)

แท่งไม้แท่งหนึ่งถูกนำมาแขวนไว้กับเพดานห้อง และมีหมุดเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง  $d$  เท่ากับ 15 mm เสียบอยู่เมื่อนำน้ำหนัก  $P$  ขนาดเท่ากับ 16 kN มาแขวนไว้กับหมุดเหล็ก ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา

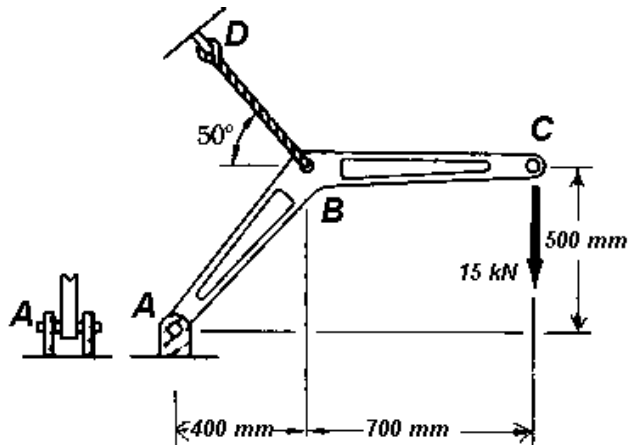
- ก) อัตราส่วนปลอดภัยของหมุดเหล็ก
- ข) หน่วยแรงแบกทานในแท่งไม้
- ค) ขนาดของ  $b$  และ  $c$  หากอัตราส่วนปลอดภัยของไม้เท่ากับที่หาได้ในหมุดเหล็กจากข้อ ก ( โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่ท่อนไม้ต้องรับแรงเฉือนเนื่องจากหมุดเหล็ก)

กำหนดให้ หน่วยแรงจากสูงสุดไนไม้เท่ากับ 60 MPa หน่วยแรงเฉือนสูงสุดไนไม้เท่ากับ 7.5 MPa  
หน่วยแรงเฉือนสูงสุดไนเหล็กเท่ากับ 150 MPa



2. (10 คะแนน)

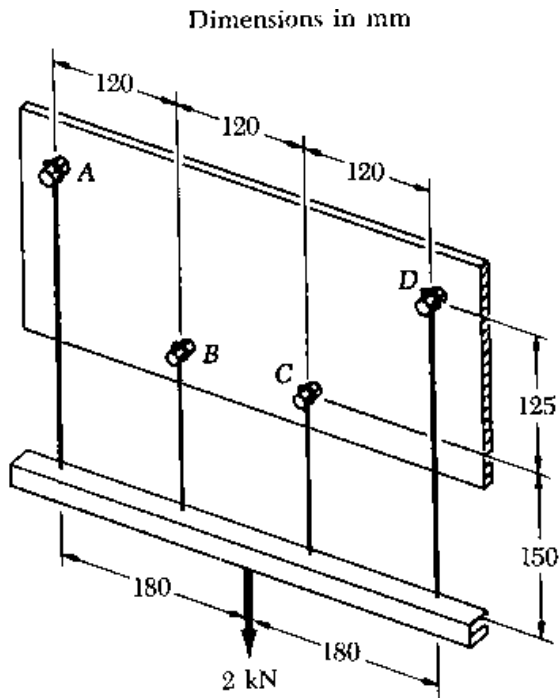
เคเบิล BD รับแรงได้มากที่สุด 100 kN ส่วนหมุดที่ A มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm ทำด้วยเหล็กกล้า และรับหน่วยแรงเฉือนได้สูงสุด 350 MPa จงหาอัตราส่วนปลอดภัย



3. (10 คะแนน)

แท่งเกร็งแท่งหนึ่ง ถูกนำมาแขวนไว้กับแผ่นซึ่งตรึงแน่นไว้กับผนัง โดยยึดเข้ากับหมุด A, B, C และ D หากเส้นลวดที่ยึดหมุด A และ D ทำด้วยอลูมิเนียม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 mm ( $E_a = 70 \text{ GPa}$ ) ส่วนเส้นลวดที่ยึดหมุด B และ C ทำด้วยเหล็กกล้า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 mm ( $E_s = 200 \text{ GPa}$ ) และเริ่มต้นเส้นลวดทั้งสี่ตั้งพอดี จงคำนวณหา

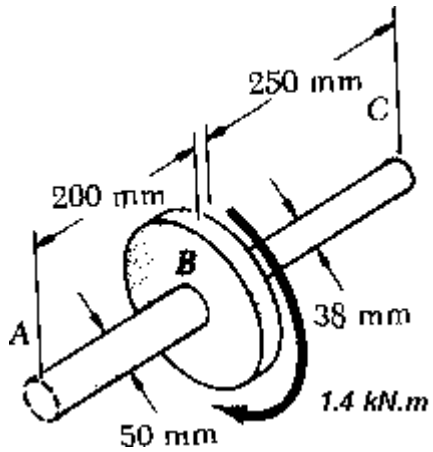
- ก) แรงดึงที่เพิ่มขึ้นในเส้นลวดทั้งสี่ เมื่อนำน้ำหนักขนาด 2 kN มาแขวน
- ข) ระยะยืดในเส้นลวดทั้งสี่



4. (10 คะแนน)

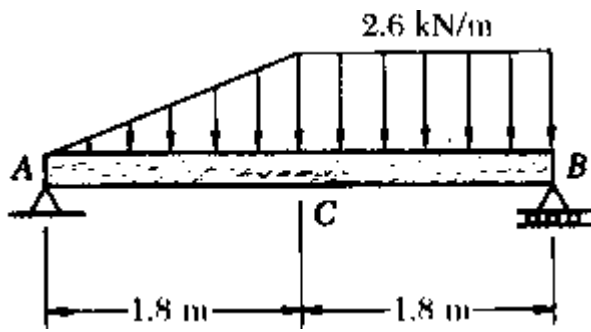
เพลาลูกต่อนสองท่อน ( $G=77 \text{ GPa}$ ) ซึ่ติดเข้าด้วยกันโดยใช้จานซึ่ (Coupling Disk) ที่ B และมีที่รองรับที่ปลาย A และ C เมื่อรับแรงบิดขนาด  $1.4 \text{ kN.m}$  จงคำนวณหา

- ก) แรงบิดและหน่วยแรงเฉือนสูงสุด ในเพลาลูกต่อน AB ( $\phi = 50 \text{ mm}$ )
- ข) แรงบิดและหน่วยแรงเฉือนสูงสุด ในเพลาลูกต่อน BC ( $\phi = 38 \text{ mm}$ )



5. (10 คะแนน)

จงเขียนสมการแรงเฉือนและ โมเมนต์ดัดของคานซึ่งรับน้ำหนักบรรทุกทุกดังแสดงในรูป



6. (10 คะแนน)

คานอย่างง่าย AB ( กว้าง 24 mm ลึก 60 mm) รับน้ำหนักบรรทุก P และ Q หากหน่วยแรงดึงที่จุด F เท่ากับ 37.5 MPa (จุด F อยู่ที่หัวล่างสุดของคาน)

- ก) เขียนแผนภูมิแรงเฉือนและโมเมนต์ค้ดโดยไม่ต้องเขียนสมการ
- ข) คำนวณหาแรงเฉือนและโมเมนต์ค้ดที่จุด F

