

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 10 ตุลาคม 2548

วิชา 215-323 กลศาสตร์วัสดุ 2

ปีการศึกษา 2548

เวลา 9:00 - 12:00 น.

ห้อง R300

### คำแนะนำ

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ (คะแนนเท่ากันทุกข้อ)
2. ให้เลือกทำ 5 ข้อ (ถ้าทำเกินจะตัดข้อที่มีคะแนนสูงสุดออก)
3. นำเอกสารและหนังสือเข้าห้องสอบได้
4. เขียนคำตอบในสมุดคำตอบ
5. เขียนคำอธิบายสั้นๆ เขียนสูตร และแทนค่าให้ชัดเจน  
ให้ใช้สูตรและข้อมูลที่มีในการเรียนการสอน โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำในส่วนนั้นๆ

อ. สุทธิรัตน์ สุวรรณรัตน์

อ. สมบูรณ์ วรวิศิษฐ์ชัย

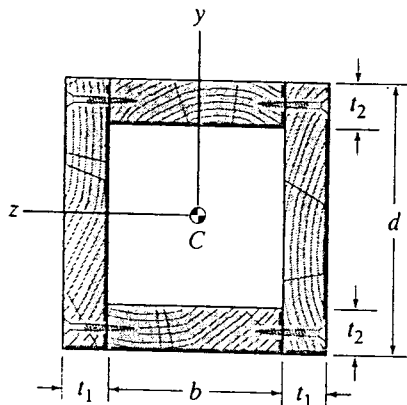
ผู้ออกข้อสอบ

ทฤษฎีในการสอบ มีโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

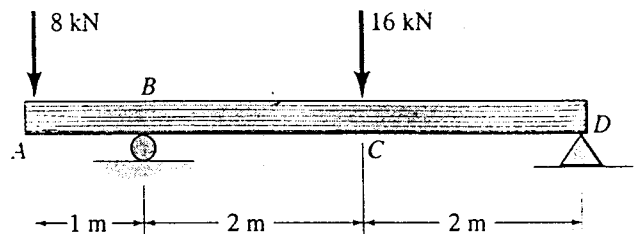
Q1. กานไม้ประกอบขึ้นด้วยไม้กระดานสี่แผ่น ยึดติดกันด้วยสกรู ทำให้มีหน้าตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยม ดังแสดงในรูป(1a) เมื่อมีแรงกระทำต่อกาน ดังรูป (1b) ให้คำนวณหาระยะห่างของสกรูแต่ละตัวในกานช่วง AB, BC และ CD

กำหนดให้ : สกรูแต่ละตัวรับแรงเฉือนได้สูงสุดไม่เกิน 1.5 kN.

$$t_1 = 25 \text{ mm} \quad t_2 = 40 \text{ mm} \quad b = 150 \text{ mm} \quad d = 250 \text{ mm}$$



รูป (1a)

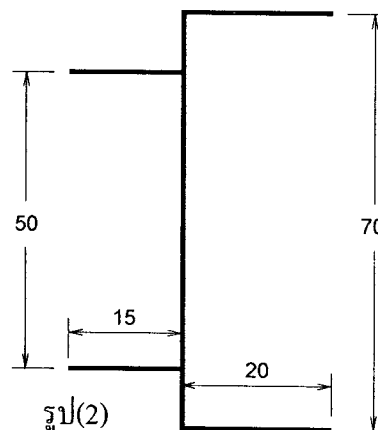


รูป (1b)

Q2. หน้าตัดคานผนังบาง มีขนาดความหนา 1.5 มม. ความสูงตามแนวตั้ง 70 มม. และมีรูปทรงสมมาตร ดังแสดงในรูป(2) ณ หน้าตัดขวางนี้เกิดแรงเฉือน  $V = 1000$  นิวตัน กระทำที่ศูนย์กลางแรงเฉือน (shear center)

ให้คำนวณหา

- ค่าความเค้นเฉือนสูงสุด
- ตำแหน่งศูนย์กลางแรงเฉือน

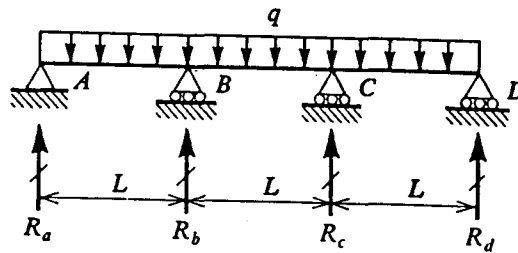


รูป(2)

- Q3. คานต่อเนื่อง (continuous beam) มีแรงกระจายต่อหนึ่งหน่วยความยาว ( $q$ ) ซึ่งมีค่าเท่ากัน โดยตลอดความยาวของคานมากระทำ ดังแสดงในรูป (3) ให้คำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยา ที่จุดรองรับทั้งสี่ นั่นคือ  $R_a$ ,  $R_b$ ,  $R_c$ , และ  $R_d$  ในเทอมของค่าตัวแปร  $q$  และ  $L$

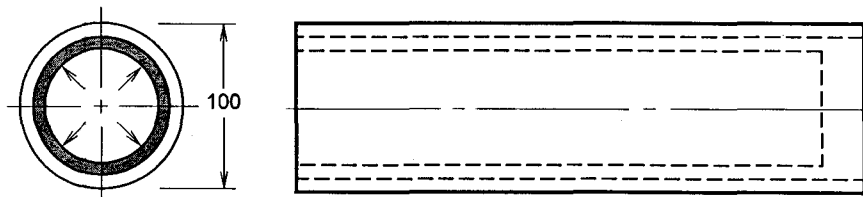
กำหนดให้: คานแต่ละช่วงมีความยาวเท่ากัน =  $L$

คานมีหน้าตัดขวางเหมือนกัน โดยตลอดความยาวของคาน



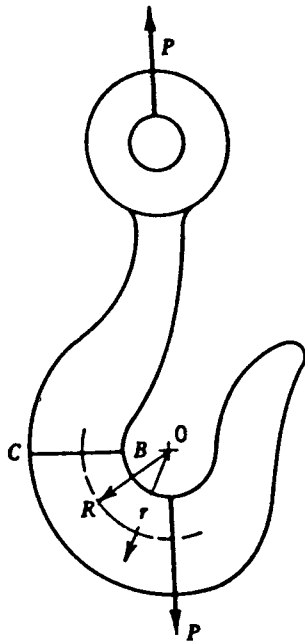
รูป (3)

- Q4. ท่อเหล็กเหนียวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 25 มม. และภายนอก 50 มม. ถ้านำท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 49.94 มม. และภายนอก 100 มม. ซึ่งทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ( $E = 207000$  นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร) มาสวมรัด แล้วนำไปใช้งานที่ความดันภายในท่อ 250 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ให้คำนวณหาความเค้นเฉือนค่าสูงสุดที่เกิดขึ้นบนผนังท่อชั้นในและท่อชั้นนอก (ท่อปลายเปิด)

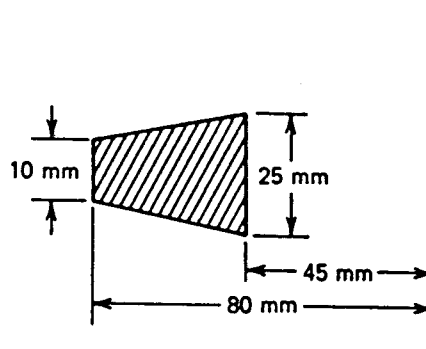


รูป(4)

- Q5. ตะขอ (crane hook) มีแรง  $P$  มากกระทำ ดังแสดงในรูป (5a) ตะขอนี้มีหน้าตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ดังแสดงในรูป (5b) ถ้าความเค้นสูงสุดที่เกิดขึ้นในตะขอจะต้องไม่เกิน 150 MPa ให้คำนวณหาค่าแรง  $P$  สูงสุดที่ตะขอนี้จะรับได้

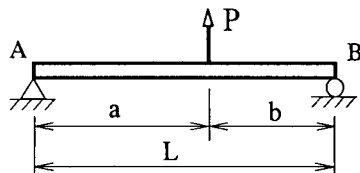


รูป (5a)



รูป (5b)

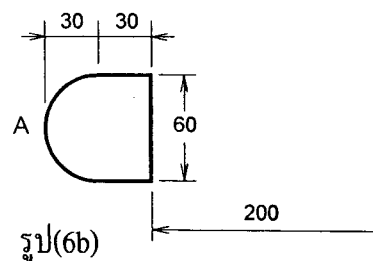
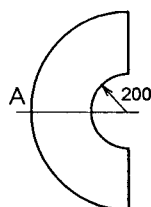
- Q6. (a) จงพิสูจน์สมการ เพื่อหาค่าพจน์ด้านขวามือของสมการสามโมเมนต์ของคานาดังนี้



รูป(6a)

$$-6 \frac{A \bar{x}_A}{L} = \frac{Pa}{L} (L^2 - a^2)$$

- (b) จงหาค่ารัศมีความโค้งของระนาบแนวสะเทิน (neutral surface) สำหรับคานโค้งที่มีรัศมีความโค้งของผิวด้านใน 200 มม. และมีหน้าตัดรูปทรงดังรูป(6b)



รูป(6b)