

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สอบปลายภาค

เก็บคะแนน 40 %

220-201 กลศาสตร์ของแข็ง 1

วันที่ 3 ต.ค. 2549

Mechanics of Solids I

เวลา 9.00-12.00 น. A401

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อใหญ่ คะแนนเต็ม 80 คะแนน
2. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอ และเครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
4. ห้ามนำโน้ต หรือ เอกสาร หรือตำรา เข้าห้องสอบ และห้ามยืมเครื่องใช้ใดๆ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	10	
3	20	
4	20	
5	10	
รวมเป็น	80	

$$C_c^2 = \frac{2\pi^2 E}{\sigma_y}$$

$$\sigma = \frac{\pi^2 E}{1.92(l/r)^2}$$

$$F.S = \frac{5}{3} + \frac{3(l/r)}{8 C_c} - \frac{1}{8} \left[\frac{(l/r)}{C_c} \right]^3$$

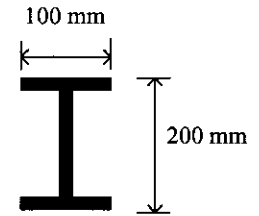
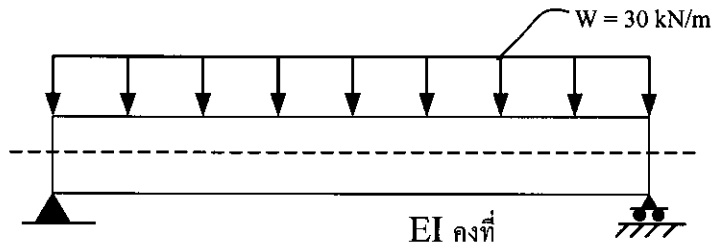
$$\sigma = \frac{\sigma_y}{F.S} \left[1 - 0.5 \left(\frac{(l/r)}{C_c} \right)^2 \right]$$

อ.สิทธิชัย พิริยคุณธร

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่ 1 (20 คะแนน)

คานช่วงเดียวธรรมดา ยาว 4 m ซึ่งทำด้วยเหล็กมีค่า $E = 200 \text{ GPa}$ รับแรงกระจาย 30 kN/m ดังรูปแสดง ใช้วิธีพื้นที่โมเมนต์ (moment-area method) จงหาระยะโก่งมากที่สุดของคาน (หน่วยเป็น cm) และหน่วยแรงดัด (bending stress) มากที่สุดของคานนี้ (หน่วย MPa)



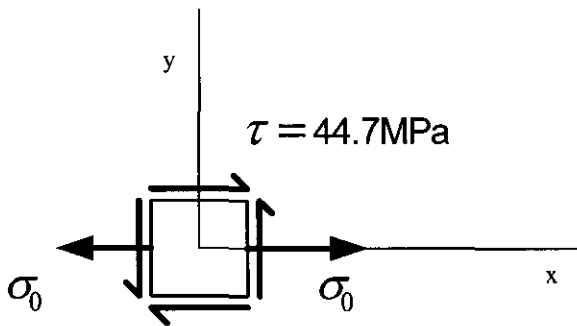
หน้าตัดคาน (หนา 6 mm)

ข้อที่ 2 (10 คะแนน)

ใช้วิธี Mohr's stress circle อธิบายว่าสาเหตุใดที่เหล็กเมื่อรับแรงดึงสูงสุด จะบีบติและขาดเฉียง
ทำมุม 45 องศา เทียบกับแกนในแนวราบ

ข้อที่ 3 (20 คะแนน)

จากรูปสถานะของหน่วยแรงในระนาบที่กำหนดให้ ประกอบด้วยแรงดึง σ_0 ซึ่งไม่ทราบค่าและหน่วยแรงเฉือน 44.7 MPa จงหา ก) ขนาดของหน่วยแรงดึง σ_0 นี้ ซึ่งให้ค่าหน่วยแรงเฉือนมากที่สุด คือ 60 MPa ข) หน่วยแรงหลัก (principal stress) และระนาบหลัก (principal axis) ค) เขียนสถานะของหน่วยแรงย่อยที่ได้ในข้อ ข และ ง) เขียนรูปสถานะของหน่วยแรงย่อยที่ตำแหน่งหน่วยแรงเฉือนมากที่สุด



ข้อที่ 4 (20 คะแนน)

กำหนดให้เสาเหล็กรูป H ขนาด 250x250 (น้ำหนัก 58 kg/m) มี $\sigma_y = 260$ MPa และ $E = 200$ GPa ปลายทั้งสองข้างเป็นชนิดหมุด จงหาแรงสูงสุดที่ยอมได้ P กระทำในแนวแกน (หน่วย kN)

ถ้า ก) ความยาวเสายาวเท่ากับ 8.0 m ข) ความยาวเสาสั้นลงเป็น 4.0 m

เสา H 250x250 มีคุณสมบัติหน้าตัดดังนี้ $A = 7420$ mm², $r_x = 108.5$ mm, $r_y = 50.3$ mm

$$S_x = 690$$
 mm³, $S_y = 184.5$ mm³

ข้อที่ 5 (10 คะแนน)

เส้นลวด 3 เส้น A ,B ,C มี axial rigidity (AE) เหมือนกัน รับคานเกร็งในแนวราบ ดังรูปแสดง
เส้นลวด B, C มีความยาว h เส้นลวด A มีความยาว $1.5h$ จงหาระยะห่าง x ระหว่างเส้นลวด
A และ B ที่ทำให้คานเกร็งนี้อยู่ในแนวราบภายหลังจากรับน้ำหนัก P ที่กึ่งกลางคาน

