

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 8 ตุลาคม 2550

วิชา 215-323 MECHANICS OF MATERIALS II

ปีการศึกษา 2550

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง A 400

คำสั่ง

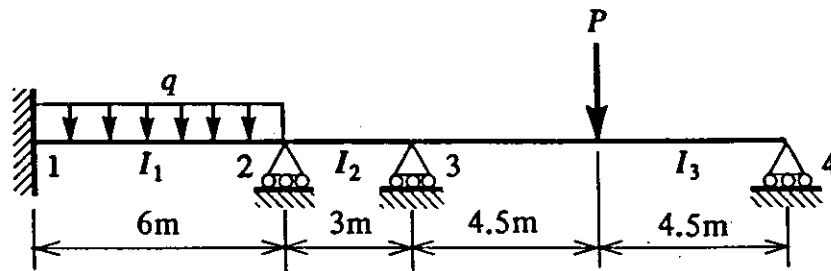
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ คะแนนเท่ากันทุกข้อ
2. ให้เลือกทำ 5 ข้อ (ถ้าทำเกินจะตัดข้อที่มีคะแนนสูงสุดออก)
3. นำเอกสาร และหนังสือเข้าห้องสอบได้ (ห้ามยืมในห้องสอบ)
4. เขียนคำตอบในสมุดคำตอบ
5. ให้เขียนสูตร และแทนค่าให้ชัดเจน พร้อมคำอธิบายสั้น ๆ

อ.สุทธิรัตน์ สุวรรณจรัส

อ.สมบูรณ์ วรวิศิษฐ์

ผู้ออกข้อสอบ

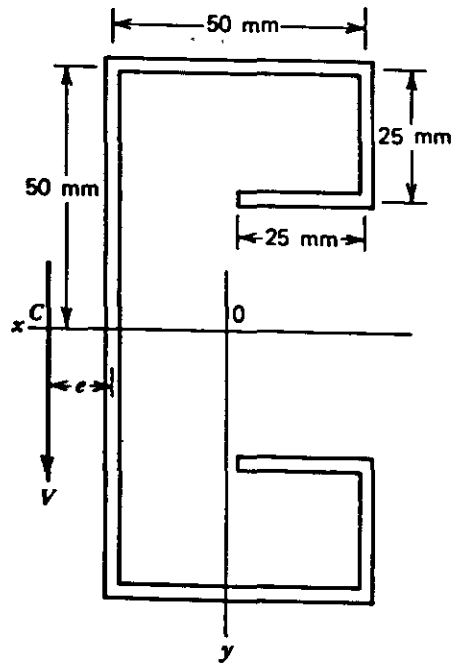
- Q1. คานต่อเนื่อง (continuous beam) มีแรงกระทำ ดังแสดงในรูป (1) แรงกระจาย  $q = 80 \text{ kN/m}$  แรง  $P = 44 \text{ kN}$ . ค่า  $I_1 = 10^9 \text{ mm}^4$ ,  $I_2 = 0.5 \times 10^9 \text{ mm}^4$  และ  $I_3 = 3 \times 10^9 \text{ mm}^4$  ให้คำนวณหาค่าโมเมนต์คัตที่ฐานรองรับของคาน  $M_1$ ,  $M_2$  และ  $M_3$



รูป (1)

- Q2. ท่อทรงกระบอกปลายปิดมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 20 mm. เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 40 mm. มีความดันกระทำที่ผิวด้านนอก  $p_o = 40 \text{ MPa}$  และความดันภายในท่อ  $p_i = 100 \text{ MPa}$ . ให้คำนวณหาค่า (i) ความเค้นตามแนวแกนท่อ (axial stress) (ii) ความเค้นตามแนวเส้นรอบวงที่มีค่าสูงสุด (maximum circumferential stress) (iii) ความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้น (Maximum shear stress)

- Q3. แผ่นเหล็กหนา 2.5 mm นำมาพับเป็นคานามีหน้าตัดขวาง ดังแสดงในรูป (4) ให้คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางแรงเฉือน (shear center) ของหน้าตัดคานานี้



รูป(3)

- Q4. อุปกรณ์วัดแรง (load cells) ชนิดหนึ่งทำด้วยโลหะรูปวงแหวนที่มีหน้าตัดคงที่ และมีความหนาแน่นเมื่อเทียบกับขนาดเส้นรัศมีความโค้ง ( $R$ ) ของวงแหวน ขณะใช้งานจะมีแรงกด ( $P$ ) กระทำที่จุด A และจุด B ดังรูป (4)
- (ก.) จงหาค่าโมเมนต์ดัดค่าสูงสุดที่เกิดขึ้น
- (ข.) จงหาระยะเคลื่อนตัวระหว่างจุด A และจุด B โดยวิเคราะห์ผลจากโมเมนต์ดัดเท่านั้น
- Q5. ท่อทองเหลืองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 55 มม. ภายนอก 70 มม. สวมรัดด้วยท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 100 มม. ถ้ากำหนดให้เกิดค่าความดันระหว่างผิวสัมผัสเท่ากับ 30 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร
- (ก.) จงหาค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่แตกต่างกันของท่อทั้งสอง ก่อนการประกอบ
- (ข.) จงหาค่าความเค้นแนวรอบวง (hoop stress) ค่าสูงสุดที่เกิดขึ้นบนท่อทั้งสอง เมื่อท่อประกอบนี้ รับความดันภายใน 1000 บาร์ (100 MPa)
- กำหนดค่า  $E_B = 90 \text{ GPa}$ ,  $\mu_B = 0.33$  และ  $E_S = 210 \text{ GPa}$ ,  $\mu_S = 0.28$
- Q6. ลำตัวเครื่องบินช่วงหนึ่งยาว 10 เมตร มีหน้าตัดคงที่ และมีผนังเป็นรูปส่วนโค้งหนึ่งส่วนสามของวงกลมที่ตอนบน ซึ่งมีขนาดความหนา 0.5 มม. ขนาดเส้นรัศมีที่ผิวด้านใน 1 เมตร ส่วนโค้งอีกหนึ่งส่วนสาม (สองข้าง) มีความหนา 1.0 มม. ผนังส่วนฐานเป็นแนวตรงมีความหนา 2.0 มม. ดังรูป (6) และกำหนดค่ามอดูลัสเฉือน  $G = 30 \text{ GPa}$
- จงหาค่าความเค้นเฉือนสูงสุด และมุมบิด เมื่อมีโมเมนต์บิด 500 กิโลนิวตัน-เมตร กระทำที่ปลายทั้งสองข้างของลำตัวเครื่องบิน

