มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2555 เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-223 MECHANICS OF MATERIALS II ห้อง S 817 , R 200

<u>คำสั่ง</u>

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนเท่ากันทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเอกสาร และหนังสือเข้าห้องสอบได้
3. เขียนคำตอบในสมุดคำตอบ

อ.สมบูรณ์ วรวุฒิคุณชัย
ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Q1. คาน มีหน้าตัดขวางและขนาด ดังแสดงในรูป (1) รองรับโมเมนต์ดัด M = 2.0 kN.m ซึ่งเอียงทำมุม 20^0 กับแกน y และจากการคำนวณ จะได้ค่าต่างๆ ดังนี้ :

ตำแหน่งของจุด C ซึ่งเป็นจุด centroid มีระยะ y = 61.43 mm z = 88.57 mm

เมื่อวัดจากมุมล่างซ้ายของหน้าตัดขวาง

Moments of inertia รอบแกน y และ แกน z ที่ผ่านจุด C มีค่า $I_y = 6.42 \times 10^6\ mm^4$

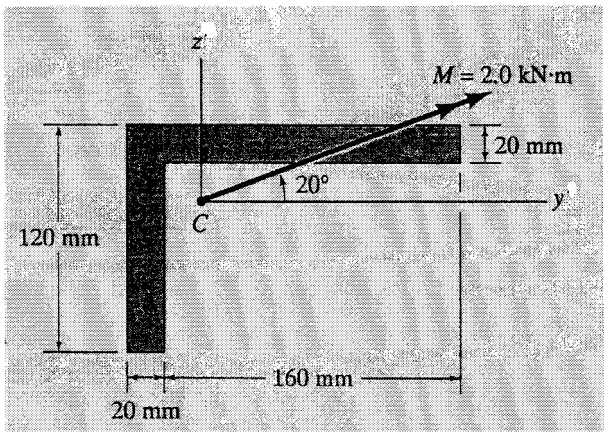
$I_z = 18.02 \times 10^6\ mm^4$

และ Product of inertia $I_{yz} = 6.17 \times 10^6\ mm^4$

ให้คำนวณหา : (a) ตำแหน่ง ของ แนวแกนสะเทิน (มุมβ)

(b) ค่าของ ความเค้นดึงสูงสุด (maximum tensile stress) และ

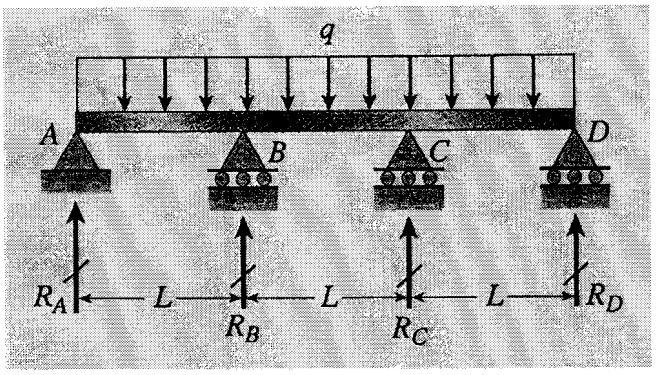
(c) ความเค้นกดสูงสุด (maximum compressive stress)



รูป(1)

Q2. คานต่อเนื่อง (continuous beam) ABCD รองรับแรงกระจาย ขนาดสม่ำเสมอ เท่ากับ q ตลอดความยาวของคาน ดังแสดงในรูป(2) โดยการใช้ วิธีของ สมการสามโมเมนต์

ให้คำนวณหา: ค่าของแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ R_A , R_B , R_C และ R_D



รูป(2)

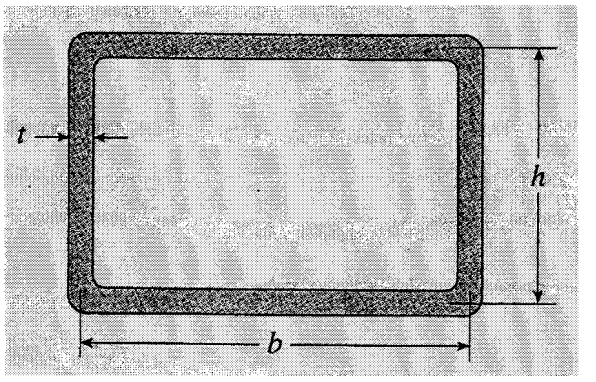
Q3. ท่อเหล็ก ผนังบาง ยาว 1.2 m หนา 6 mm เท่ากันโดยตลอด มีหน้าตัดขวาง เป็นรูปสี่เหลียมผืนผ้า ดังแสดงในรูป(3) มีค่า b = 150 mm h = 100 mm และ t = 6 mm

เมื่อมี โมเมนต์บิด (torque) ขนาด T = 1650 N.m มากระทำ

ให้คำนวณหาค่า : (a) ความเค้นเฉือนที่เกิดขึ้น (τ)

(b) มุมบิดของท่อ (ϕ)

กำหนดให้ : shear modulus ของเหล็ก G = 75 GPa

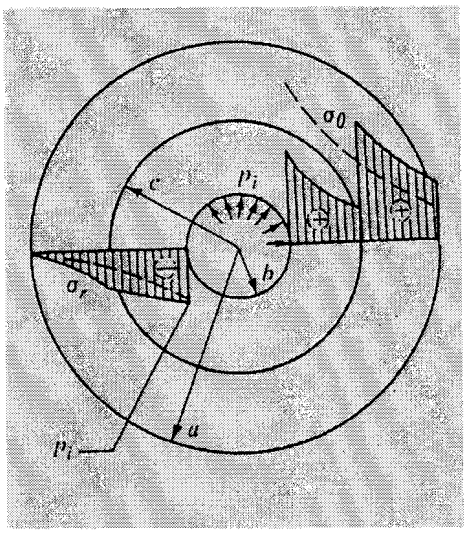


รูป(3)

Q4. ท่อประกอบ (compound cylinder) ทำด้วยเหล็ก มีค่า modulus of elasticity , E = 200 GPa ประกอบด้วยท่อชั้นใน มีขนาดของเส้นรัศมีผิวใน เท่ากับ 25 mm. และ เส้นรัศมีผิวนอกเท่ากับ 50+ mm. สอดแน่นอยู่ ภายในท่อชั้นนอก ซึ่งมีขนาดของเส้นรัศมีภายใน เท่ากับ 50 mm. และ เส้นรัศมีภายนอก เท่ากับ 75mm. ดังแสดงในรูป (4) ถ้าก่อนที่จะนำมาสวมกัน ท่อทั้งสอง มีรัศมีภายนอกของท่อใน และรัศมีในของท่อนอก ต่างกันอยู่ เป็นระยะ Δ = . 01 mm.

ให้คำนวณหา : (a) เมื่อนำท่อทั้งสองมาสวมกันแล้ว จะเกิดความดันขึ้นที่ผิวสัมผัส (contact pressure , p_C) เท่าไร

(b) ถ้ามีความดันภายใน (p_i) มากระทำต่อท่อประกอบนี้จนทำให้เกิดความเค้นเฉือนสูงสุด (τ_{max}) ขึ้นที่ผิวในของท่อใน เท่ากับ (τ_{max}) ที่ผิวในของท่อนอกแล้ว ให้หาค่าของ p_i

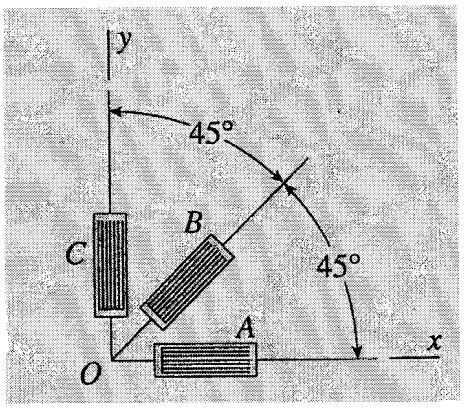


รูป (4)

Q5. ในการทดสอบชิ้นงาน โดยใช้ 45^0 rosette strain gage ดังแสดงใน รูป(5) ค่าของ strains ที่วัดได้ เป็นดังนี้ : gage A = 520μ , gage B = 360μ , และ gage C = - 80μ

ให้คำนวณหาค่า : (a) principal strains

(b) maximum shear strain



รูป (5)