

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

วันที่ 21 ธันวาคม 2553

วิชา 216-222 , 216-294 Mechanics of Materials I

ประจำปีการศึกษา 2553

เวลา 09.00 – 12.00 น.

ห้อง A 401 ; ห้อง S 201

คำสั่ง

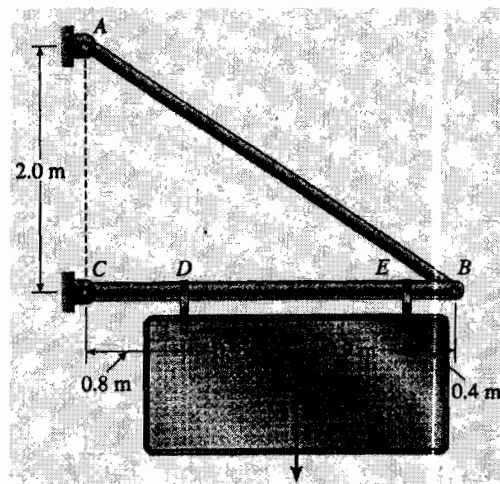
- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
- ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้

อ.สมบูรณ์ วรวิศิษฐ์
ผู้ออกข้อสอบ

Q 1. โครงถักสองมิติ ABC ประกอบขึ้นด้วยแท่งเหล็ก AB และ BC ใช้สำหรับแขวนแผ่นป้ายที่มีน้ำหนัก 5.4 kN ดังแสดงในรูป (1) ที่จุด A และ จุด C ถูกยึดด้วยสลักหมุด ซึ่งจะเกิดความเค้นเฉือนแบบ double shear ถ้าความเค้นดึงสูงสุดในแท่ง AB จะต้องไม่เกิน 125 MPa . และความเค้นเฉือนสูงสุดในสลักหมุดที่ตำแหน่ง C จะต้องไม่เกิน 45 MPa .

ให้คำนวณหา : (a) พื้นที่หน้าตัดขวางของแท่งเหล็ก AB

(b) เส้นผ่าศูนย์กลางของสลักหมุดที่ตำแหน่ง C



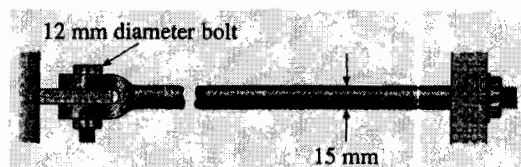
รูป (1)

Q 2. แท่งเหล็กกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 mm . ถูกยึดให้ติดแน่นพอดีกับผนัง โดยที่จะไม่ทำให้เกิดความเค้นขึ้นภายในแท่งเหล็กนี้ ด้วยสลักหมุดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 mm . ดังแสดงในรูป (2)

ให้คำนวณหา : แท่งเหล็กนี้จะต้องมีอุณหภูมิลดลงเท่าไร? จึงจะทำให้เกิดความเค้นเฉือนที่สลักหมุดมีค่าเท่ากับ 45 MPa .

กำหนดให้ : สัมประสิทธิ์การขยายตัวของเหล็ก, α มีค่าเท่ากับ $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Modulus of Elasticity ของเหล็ก, E มีค่าเท่ากับ 200 GPa .

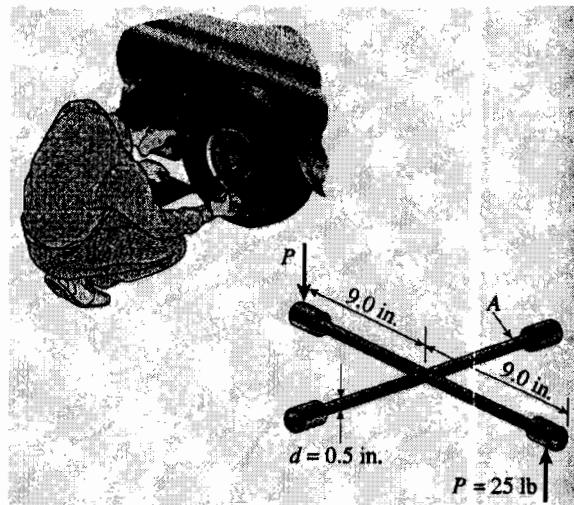


รูป (2)

Q 3. ในการถอดล้อยางรถยนต์ โดยใช้ประแจ ดังแสดงในรูป (3) ถ้าต้องออกแรง P มีค่าเท่ากับ 25 lb และแขนแต่ละข้างของประแจ ซึ่งเป็นเหล็กกลมตัน ยาว 9 in. มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.5 in.

ให้คำนวณหา : (a) ความเค้นเฉือนสูงสุด ที่จะเกิดขึ้นในแขนของประแจ ในขณะที่หมุนถอดล้อยางรถยนต์
(b) มุมบิดสูงสุดที่จะเกิดขึ้นกับแขนของประแจนี้

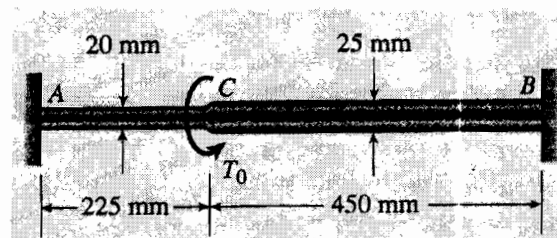
กำหนดให้ : Shear Modulus of Elasticity, G ของประแจ มีค่าเท่ากับ 11.4×10^6 psi



รูป (3)

Q 4. เพลากลม ABC มีขนาด และรูปร่าง ดังแสดงในรูป (4) ถูกยึดติดแน่นกับผนังที่ปลายทั้งสองข้าง ถ้าความเค้นเฉือนสูงสุด ที่จะเกิดขึ้นในเพลานี้ อันเนื่องมาจากผลของโมเมนต์บิด T_0 ที่กระทำต่อเพลานี้ ณ ตำแหน่ง C จะต้องไม่เกิน 43 MPa.

ให้คำนวณหา : ค่าสูงสุดของโมเมนต์บิด T_0



รูป (4)

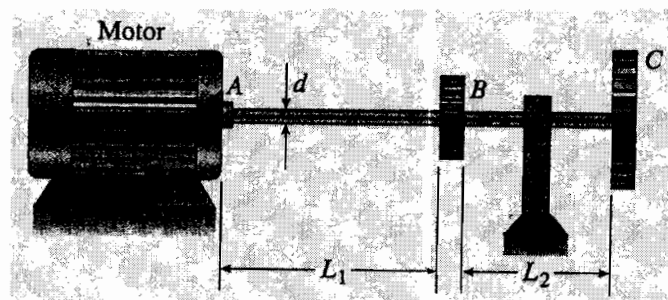
Q 5. มอเตอร์ A ให้กำลังงานขนาด 275 hp ที่ความเร็วรอบ 1000 rpm. โดยส่งกำลังงานนี้ผ่านเพลากลมตัน ให้เฟือง B เป็นจำนวน 125 hp และเฟือง C เป็นจำนวน 150 hp ดังแสดงในรูป (5) ถ้าความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในเพลาจะต้องมีค่าไม่เกิน 7500 psi. และมุมบิดของเพลาที่ปลาย C จะต้องมามีค่าไม่เกิน 1.5°

ให้คำนวณหา : ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเพลา, d

กำหนดให้ : Shear Modulus of Elasticity, G ของเพลา มีค่าเท่ากับ 11.5×10^6 psi.

ระยะ L_1 เท่ากับ 6 ft

ระยะ L_2 เท่ากับ 4 ft



รูป (5)