

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 31 กรกฎาคม 2550

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-222 Mechanics of Materials I  
216-222

ห้อง A 401

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 หน้าไม่รวมปก / ให้ทำทุกข้อ
2. กระดาษไม่พอให้ทำด้านหลัง
3. ไม่อนุญาตเอกสาร / หนังสือใดเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตทำข้อสอบด้วยดินสอ
5. อนุญาตเครื่องคิดเลข
6. ไม่อนุญาตให้นักศึกษาสวมเสื้อ Shop / Jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ

ผศ.ดร.เจริญยุทธ เดชวายุกุล

อ.สมบูรณ์ วรุฒิกุณชัย

ผู้ออกข้อสอบ

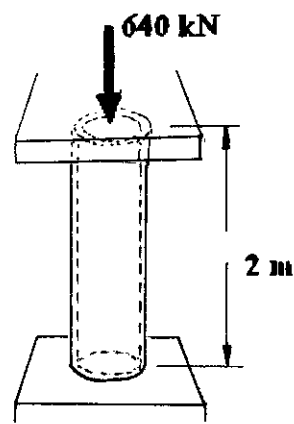
ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

| ข้อ | คะแนนเต็ม | ได้ |
|-----|-----------|-----|
| 1   | 20        |     |
| 2   | 20        |     |
| 3   | 20        |     |
| 4   | 20        |     |
| 5   | 20        |     |
| 6   | 20        |     |
| รวม | 120       |     |

ชื่อ \_\_\_\_\_ สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_ ตอน \_\_\_\_\_

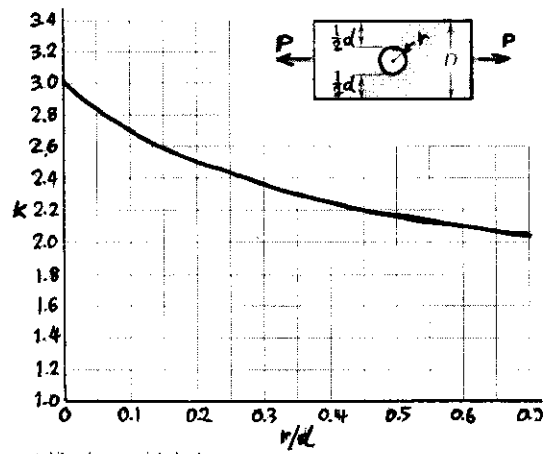
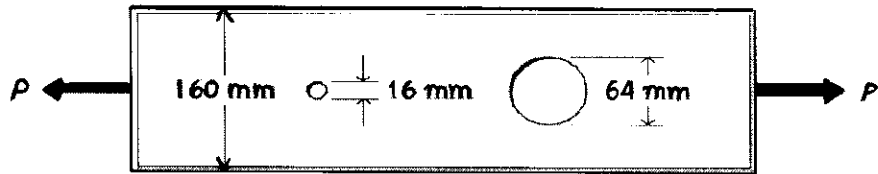
Q1. ท่ออลูมิเนียมเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 240 mm หนา 10 mm ยาว 2 m ดังรูป รับแรงอัด 640 kN ในแนวแกน เมื่อ  $E=73$  GPa และ  $\nu = 0.33$  จงหา

- 2.1. ระยะความยาวของท่อที่เปลี่ยนไป
- 2.2. เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่เปลี่ยนไป
- 2.3. ความหนาท่อที่เปลี่ยนไป



รูปที่ 1

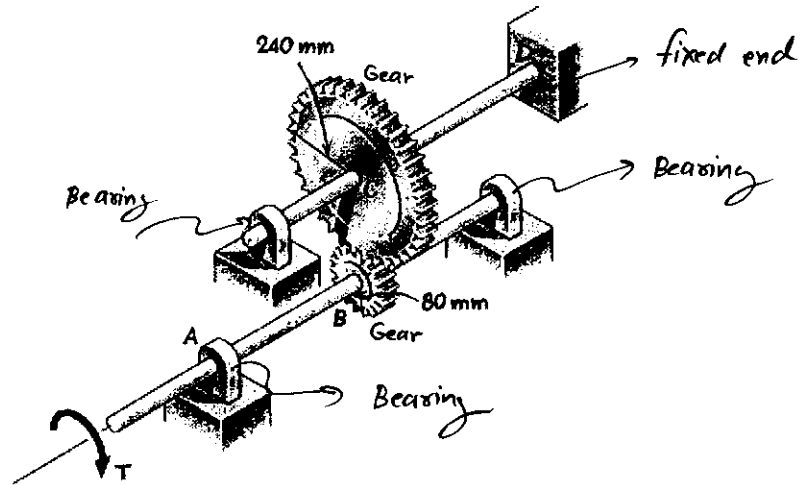
Q2. The machine part as shown is 10 mm thick and is made of stainless steel. Determine the maximum safe load  $P$  if the maximum normal stress is not to exceed 760 MPa.



(a) Flat bars with holes

Figure 2

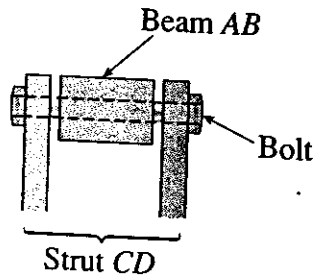
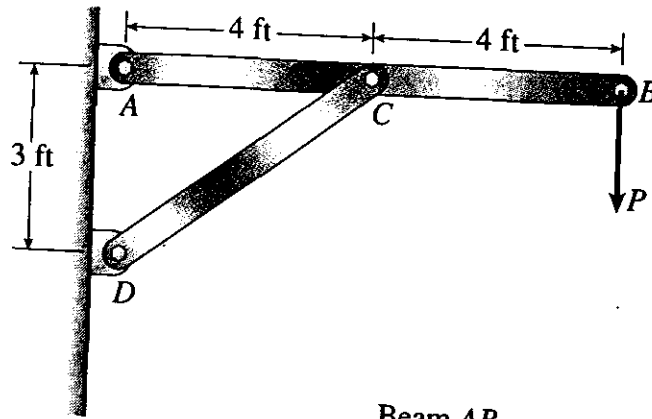
Q3. Shaft CD is made from 60 mm-diameter rod and is connected to the 48 mm-diameter shaft AB as shown. There are only stresses due to twisting. Knowing that the allowable shearing stress is 60 MPa for each shaft, determines the largest torque  $T$  that can be applied.



รูปที่ 3

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....ตอน.....

Q4 คาน AB วางอยู่ในแนวระดับ มี ท่อน strut CD มารองรับที่จุด C ดังแสดงในรูป (4) ที่จุดปลาย B มี แรง  $P = 2500$  lb มากกระทำ ถ้าความเค้นเฉือนที่เกิดขึ้นใน bolt ที่ใช้ยึดคาน AB กับ strut CD ที่จุด C จะต้องมีค่าไม่เกิน 14000 psi อยากทราบว่าต้องใช้ bolt ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อยที่สุดเท่าไร



รูป(4)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....ตอน.....

Q5 แท่งเหล็ก AB และ แท่งอลูมิเนียม BC เชื่อมติดกันที่จุด B ปลาย A และปลาย C ยึดติดแน่นกับผนังดังแสดงในรูป (5)

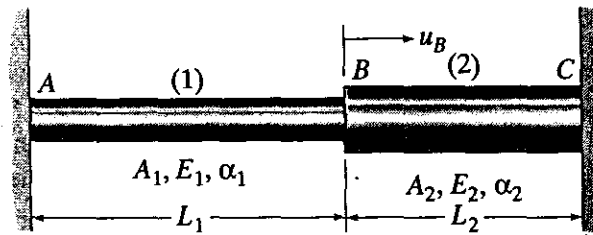
แท่งเหล็กมีค่า modulus of elasticity,  $E_1 = 30 \times 10^3$  ksi , มีพื้นที่หน้าตัด  $A_1 = 2.0$  in<sup>2</sup> ยาว  $L_1 = 80$  in และมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว  $\alpha_1 = 7 \times 10^{-6} / ^\circ F$

แท่งอลูมิเนียมมีค่า modulus of elasticity,  $E_2 = 10 \times 10^3$  ksi , มีพื้นที่หน้าตัด  $A_2 = 3.6$  in<sup>2</sup> ยาว  $L_2 = 60$  in และมีค่าสัมประสิทธิ์ การขยายตัว  $\alpha_2 = 13 \times 10^{-6} / ^\circ F$

ถ้าแท่งโลหะทั้งสองมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเท่ากัน  $\Delta T = 60^\circ F$  ให้คำนวณหา

a) ความเค้นที่เกิดขึ้นในแท่งโลหะทั้งสอง

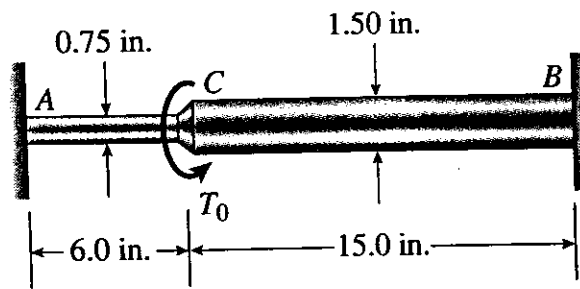
b) ระยะการเคลื่อนที่ของจุด B , ( $u_B$ )



รูป(5)

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....ตอน.....

Q6 เหล็กตัน ACB มีหน้าตัดขวางเป็นวงกลม และมีขนาดดังแสดงในรูป (6) ที่ปลาย A และปลาย B ถูกยึดติดแน่นกับผนัง ถ้าความเค้นเฉือนที่เกิดขึ้นในเหล็กนี้จะต้องมีค่าไม่เกิน 6000 psi อยากทราบว่าเหล็กนี้จะสามารถรับโมเมนต์บิดซึ่งกระทำต่อเหล็กนี้ที่จุด C ได้สูงสุดเท่าไร ?



รูป(6)