

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1  
วันที่ 28 กรกฎาคม 2552  
วิชา 216-222 Mechanics of Materials I

ประจำปีการศึกษา 2552  
เวลา 13.30-16.30 น.  
ห้อง R 200

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. กระดาษไม่พอให้ทำด้านหลัง
3. ไม่นำสมุดเอกสาร / หนังสือใด ๆ เข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอ
5. อนุญาตเครื่องคิดเลข
6. ไม่นำอนุญาตให้นักศึกษาสวมเสื้อ Shop / Jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ

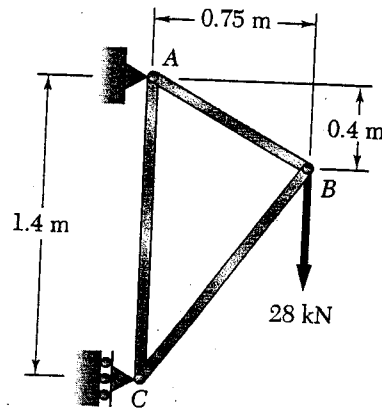
ผศ.ดร.เจริญยุทธ เดชวาญกุล  
อ.สมบูรณ์ วรวิมลคุณชัย  
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส..... ตอน.....

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

Q 1. โครงถัก (plain-truss) ABC ดังแสดงในรูป (1) ประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วน AB AC และ BC ซึ่งชิ้นส่วนทั้งสามทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน และจากการทดลองด้วยการดึง (tension test) พบว่าวัสดุชนิดนี้ ที่มีลักษณะเป็นแท่งและมีขนาดพื้นที่หน้าตัดขวาง 20 x 20 ตารางมิลลิเมตร จะสามารถรองรับแรงดึงได้สูงสุด 120 kN ก่อนที่จะเกิดการวิบัติ ถ้ากำหนดให้โครงถักนี้มี ค่าความปลอดภัย (factor of safety) เท่ากับ 3.2

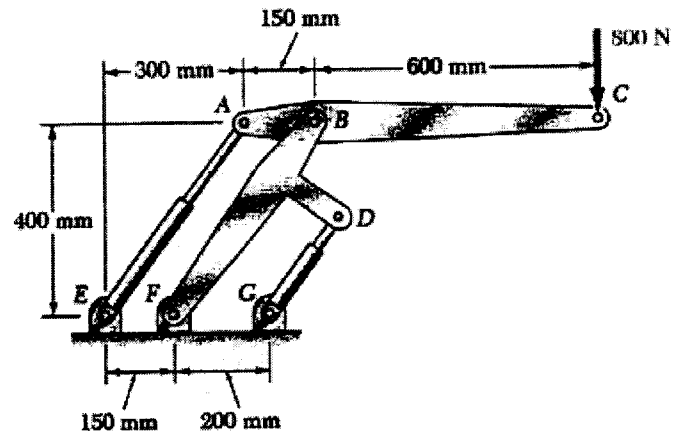
ให้คำนวณหา (a) ขนาดพื้นที่หน้าตัดขวางของ ชิ้นส่วน AB  
 (b) ขนาดพื้นที่หน้าตัดขวางของ ชิ้นส่วน AC



รูป (1)

Name \_\_\_\_\_ Last Name \_\_\_\_\_ ID. \_\_\_\_\_ Sec. No. \_\_\_\_\_

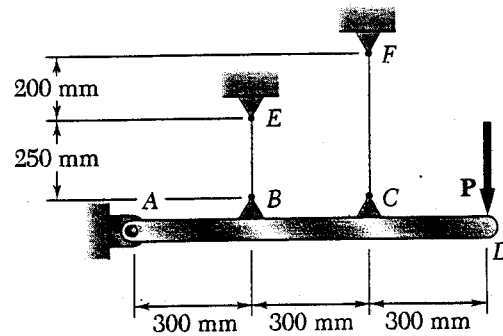
2.) (20 points) Two hydraulic cylinders are used to control position of the robotics arm ABC. Knowing that the control rods attached at A and D each has a 20 mm diameter and parallel in the position shown, determine the average normal stress in member AE and DG



Q 3. แท่งวัสดุเกร็ง (rigid bar) AD ถูกยึดไว้ด้วยเส้นลวด BE และ CF และข้อต่อสลัก  
 หมดที่ปลาย A ดังแสดงในรูป (3) เส้นลวดทั้งสอง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 1.5 mm และ  
 ทำด้วยวัสดุที่มีค่า modulus of elasticity, E เท่ากับ 200 GPa โดยที่เส้นลวดทั้งสองจะอยู่ใน  
 สถานะตึง

ให้คำนวณหา (a) แรงดึงที่เกิดเพิ่มขึ้นในเส้นลวดทั้งสอง เมื่อมีแรง P ขนาด 900 N มากระทำ  
 ที่ปลาย D

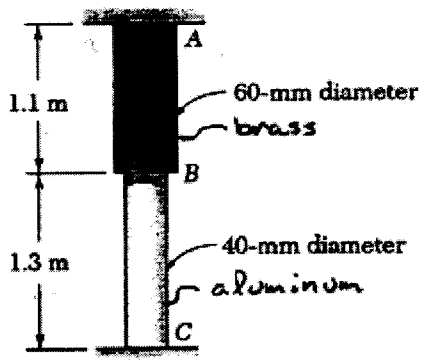
(b) ระยะเคลื่อนที่ลงของปลาย D



รูป (3)

Name \_\_\_\_\_ Last Name \_\_\_\_\_ ID. \_\_\_\_\_ Sec. No. \_\_\_\_\_

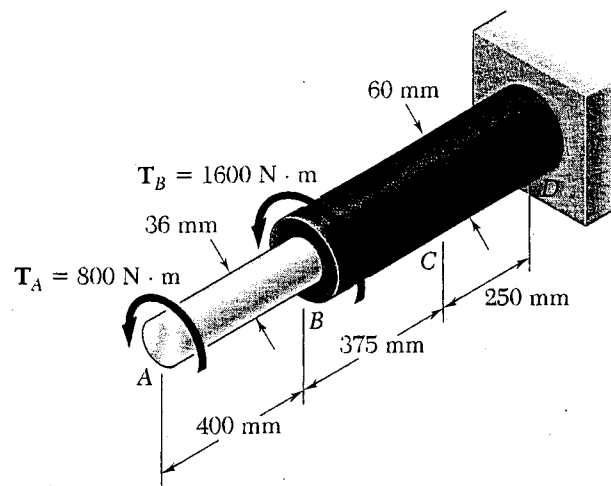
4.) (20 points) A rod consisting of two cylindrical portions AB and BC is restrained at both ends. Portion AB is made of brass ( $E_b=105\text{ GPa}, \alpha_b=20.9\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ) and portion BC is made of aluminum ( $E_a=72\text{ GPa}, \alpha_a=23.9\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ). If the rod is initially unstressed at  $25^\circ\text{C}$ , determine the normal stresses in portions AB and BC when the temperature is up to  $67^\circ\text{C}$



Q 5. ท่อ อลูมิเนียม AB มีค่า shear modulus ,G เท่ากับ 27 GPa เชื่อมต่อกับท่อทองเหลือง BD ซึ่งมีค่า shear modulus , G เท่ากับ 39 GPa. โดยที่ส่วน CD ของท่อทองเหลือง จะมีลักษณะเป็นท่อกวาง เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน เท่ากับ 40 มม. ดังแสดงในรูป (5) มีโมเมนต์บิด (Torque)  $T_A$  ขนาด 800 N.m และ  $T_B$  ขนาด 1600 N.m มากระทำที่ตำแหน่ง A และ B ของท่อประกอบนี้

ให้คำนวณหา (a) ค่ามุมบิด ของปลายท่อ A

(b) ความเค้นเฉือน (shear stress) สูงสุดที่เกิดขึ้นในท่อทั้งสอง



รูป (5)

Name \_\_\_\_\_ Last Name \_\_\_\_\_ ID. \_\_\_\_\_ Sec. No. \_\_\_\_\_  
6.) (20 points) Two solid shafts are connected by gears. Knowing that  $G = 77.2$  GPa for each shaft, determine the angle of twisting of end A when  $T_A = 1200$  N.m

