

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2553

วันที่ 3 สิงหาคม 2553

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 216-222 ความแข็งแรงของวัสดุ

ห้อง S 201 , S817

- คำสั่ง** 1. ข้อสอบแบ่งออกเป็นสองส่วน รวม ทั้งหมด 8 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
- ส่วนที่หนึ่งมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
 - ส่วนที่สองมี 4 ข้อ ให้เลือกทำเพียง 2 ข้อ หากทำเกินจะตัดข้อที่ได้ คะแนนสูงสุดออก
2. ห้ามนำหนังสือ และเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

อ.สมบูรณ์ วรวิฑูชัย

อ.เจริญยุทธ เดชวาญกุล

ผู้ออกข้อสอบ

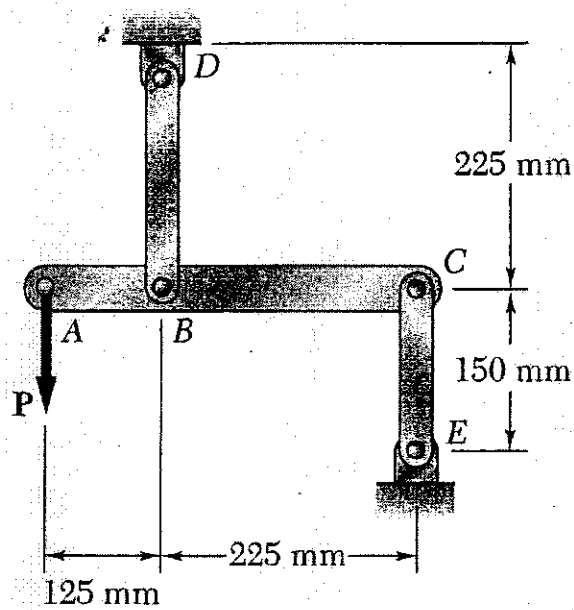
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
7	20	
8	20	
รวม		

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q1. กาน ABC เป็นวัตถุเกร็ง ถูกยึดด้วยแท่งทองเหลือง BD ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดขวางเท่ากับ 250 mm^2 และแท่งอลูมิเนียม CE มีพื้นที่หน้าตัดขวางเท่ากับ 450 mm^2 ดังแสดงในรูป(1) หากจุด A เคลื่อนที่ลงได้ไม่เกิน 0.35 mm . อยากทราบว่า แรง P จะมีค่าสูงสุดได้เท่าไร? กำหนดให้: ค่า modulus of elasticity, E ของทองเหลืองเท่ากับ 105 GPa .

ค่า modulus of elasticity, E ของอลูมิเนียมเท่ากับ 72 GPa .



รูป (1)

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q 2. A steel bar with a butt-welded joint as shown in Figure 2 will be used to carry an axial tensile load of 400 kN. If the normal and shear stresses on the plane of the butt weld must be limited to 70 MPa and 45 MPa, respectively, determine the minimum thickness t required for the bar

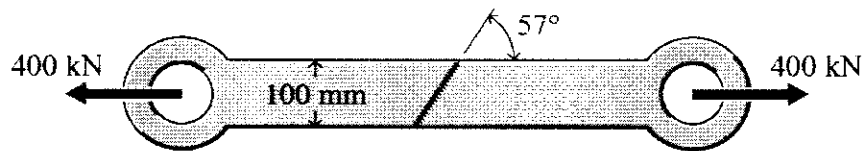


Figure 2

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q 3. A thin rectangular plate ABCD is uniformly deformed into the dashed line shown in Figure 3. Determine the average normal strain of side AB of the plate and the average shearing strain of the plate

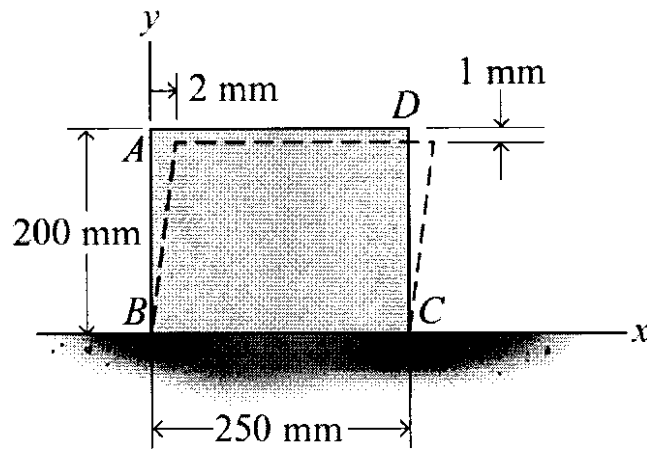
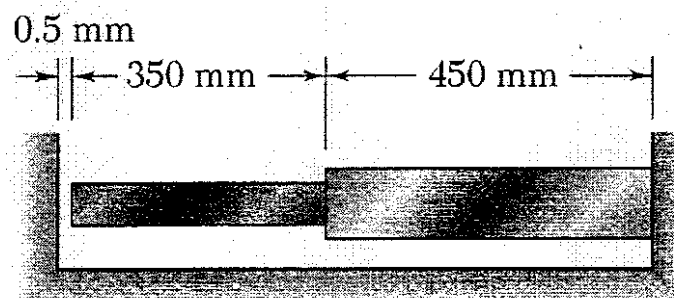


Figure 3

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q4. แท่งโลหะสองชนิด ประกอบด้วย บรอนซ์และอลูมิเนียม นำมาเชื่อมต่อเป็นแท่งเดียวกัน ที่อุณหภูมิ 24°C จะมีช่องว่างที่ผนังข้างหนึ่ง เป็นระยะเท่ากับ 0.5 mm . ดังแสดงในรูป(4) ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 106°C อยากทราบว่า จะเกิดแรงภายในแท่งโลหะประกอบนี้เท่าไร? และความยาวของแท่งบรอนซ์ที่เปลี่ยนไป?



Bronze

$$A = 1500\text{ mm}^2$$

$$E = 105\text{ GPa}$$

$$\alpha = 21.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Aluminum

$$A = 1800\text{ mm}^2$$

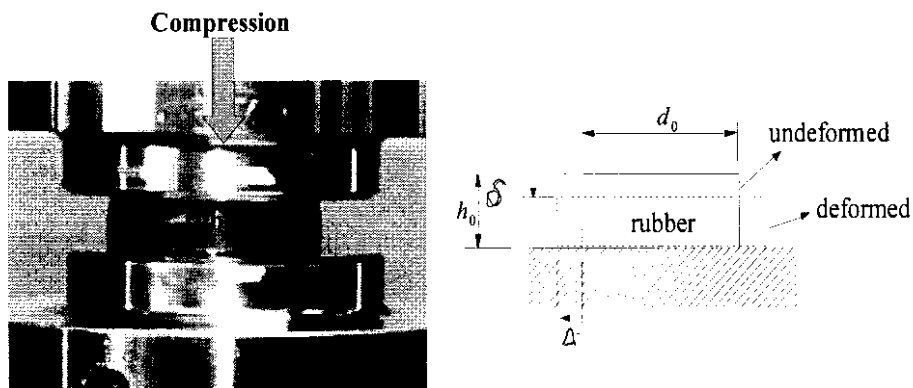
$$E = 73\text{ GPa}$$

$$\alpha = 23.2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

รูป(4)

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q 5. ชิ้นยาง (rubber) ทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง d_0 สูง h_0 เมื่อถูกกดในแนวแกนขึ้นงานด้วยระยะกด δ ยางขยายตัวออก (expansion) Δ ตามแนวรัศมีและสมมาตรแกนหมุน (asymmetrical) ดังรูปที่ 5 ถ้าไม่มีความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของยางกับหัวกดและฐาน จงคำนวณหาอัตราส่วนปัวซอง [V] ของยาง ความแข็งดึงของยางและแรงที่ใช้กด ถ้า $\delta = 3 \text{ mm}$ $\Delta = 1.8 \text{ mm}$ $d_0 = 30 \text{ mm}$ $h_0 = 12 \text{ mm}$ และ มอดุลัสของความยืดหยุ่นของยางเท่ากับ 10 MPa



รูป (5)

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q 6. The machine part as shown in Figure 6. is 10 mm thick and is made of stainless steel. Determine the maximum safe load P if the maximum normal stress is not exceed 760 Mpa. Figure 7 is the useful data to obtain SCF.

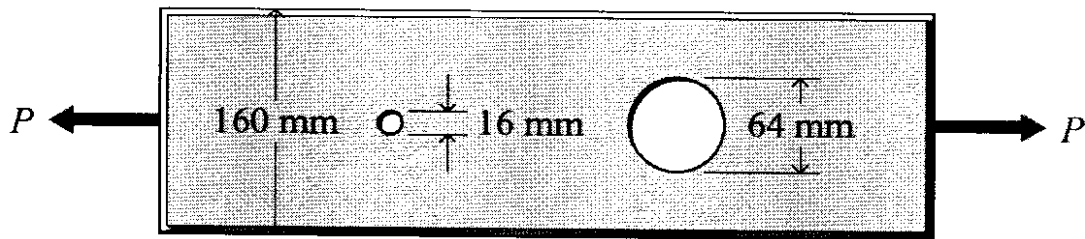


Figure 6

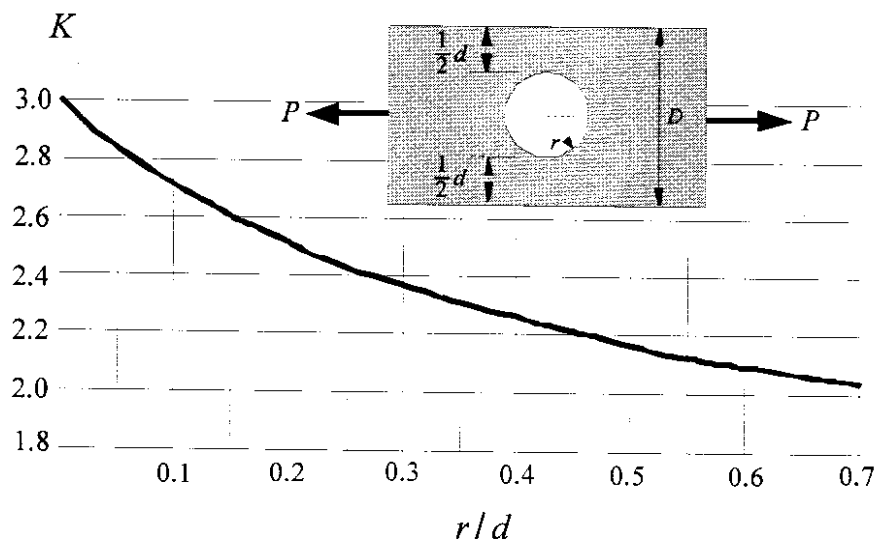
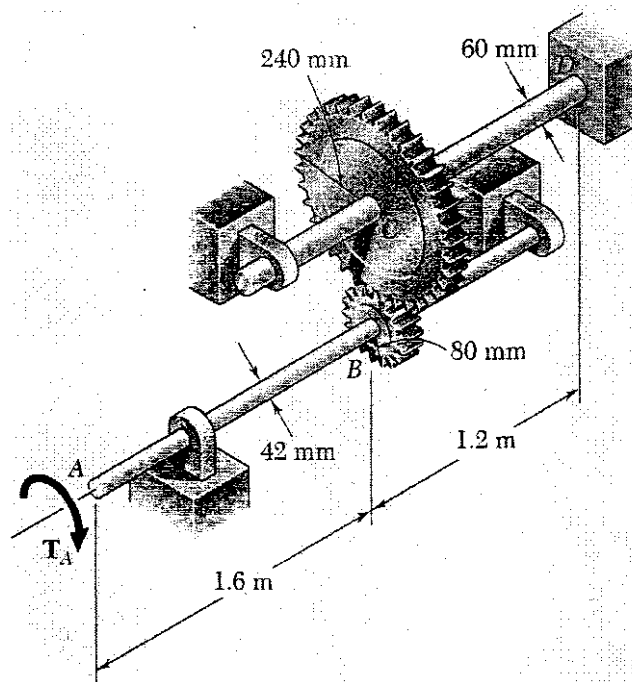


Figure 7

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q7. เพลาคัน AB และ CD เชื่อมต่อกันด้วยระบบเฟือง โดยผ่านเฟือง B และเฟือง C ดังแสดงในรูป(7) หากมีโมเมนต์บิด (torque), T_A ขนาดเท่ากับ 1200 N-m. มากระทำที่ปลายเพลาคัน A ให้คำนวณหาว่าปลายเพลาคัน A นี้ จะหมุนไปเป็นมุมเท่าไร?
กำหนดให้: ค่า modulus of elasticity, E ของเพลาคันทั้งสอง มีค่าเท่ากับ 77.2 GPa.



รูป(7)

ชื่อ _____ สกุล _____ รหัส _____ ตอน _____

Q 8. เพลาต้นเส้นหนึ่ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 mm. ยาว 1.2m. ใช้สำหรับส่งกำลังงาน ขนาด 45 kW ระหว่าง มอเตอร์ และ ปั้มน้ำ ถ้าความเค้นเฉือนที่เกิดขึ้นในเพลา ต้องมีค่าไม่เกิน 60 MPa. และ มุมบิดของเพลาเส้นนี้ต้องไม่เกิน 2° อยากทราบว่า เพลาเส้นนี้ จะต้องหมุนอย่างช้าที่สุด ไม่ต่ำกว่ากี่รอบต่อวินาที?