

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2555

วันที่ 18 ธันวาคม 2555

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-222 , 216-222 Mechanics of Materials I

ห้อง R 201 , A400

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. กระดาษไม่พอให้ทำด้านหลัง
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร / หนังสือใดๆ เข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอ
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลข
6. ไม่อนุญาตให้นักศึกษาสวมเสื้อ Shop / Jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ

ผศ.ดร.เจริญยุทธ เศษวาญกุล

อ.สมบูรณ์ วรวิศิษฏ์

ผู้ออกข้อสอบ

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

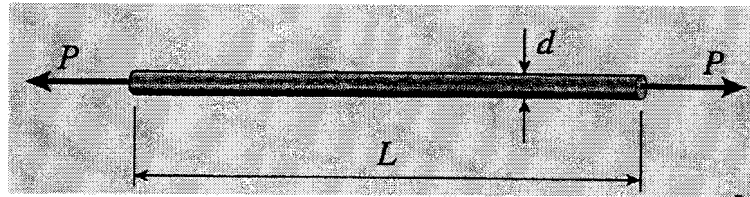
ชื่อ-สกุล.....รหัส..... ตอน.....

- Q1. แท่ง อลูมิเนียม ยาว 1.5 m. มีหน้าตัดขวางเป็นวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 mm. ถูกดึงด้วยแรง  $P$  ตามแนวแกน ดังแสดงในรูป (1) ถ้าแท่งอลูมิเนียมนี้ยืดออกมาเป็นระยะ 3.6 mm. ให้คำนวณหา: (a) เส้นผ่าศูนย์กลางจะเปลี่ยนไปเท่าไร ( $\Delta d$ )  
(b) ขนาดของแรง  $P$

กำหนดให้: Modulus of elasticity,  $E$  ของอลูมิเนียม = 75 GPa.

Poisson's ratio,  $\nu$  ของอลูมิเนียม =  $1/3$

$L = 1.5$  m.  $d = 30$  mm.



รูป(1)

ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน.....

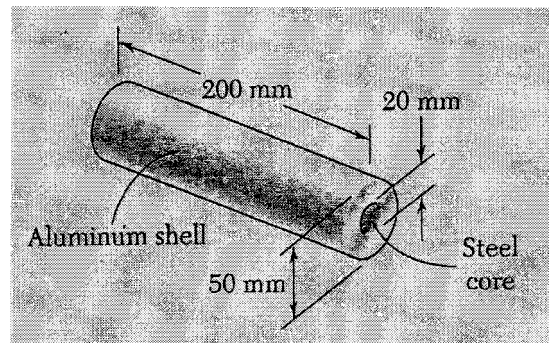
Q2. ท่ออลูมิเนียม สวมติดแน่นกับแกนเหล็ก ปลายทั้งสองปลายอิสระดังแสดงในรูป (2) สมมติที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  ไม่มีความเค้นในแท่งโลหะทั้งสอง หากอุณหภูมิเปลี่ยนไปเป็น  $180^{\circ}\text{C}$  ให้คำนวณหา : ความเค้นในแนวแกนที่จะเกิดขึ้นในท่ออลูมิเนียม

กำหนดให้ : Modulus of elasticity, E ของอลูมิเนียม = 70 GPa.

Modulus of elasticity, E ของเหล็ก = 200 GPa.

ค่าสัมประสิทธิ์ การขยายตัวของอลูมิเนียม  $\alpha_A = 23.6 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$

ค่าสัมประสิทธิ์ การขยายตัวของเหล็ก  $\alpha_S = 11.7 \times 10^{-6} /^{\circ}\text{C}$



รูป(2)

ชื่อ-สกุล.....รหัส..... ตอน.....

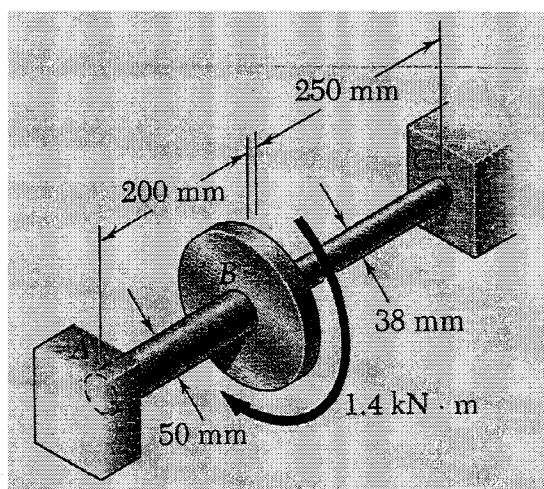
Q3. แท่งเหล็กตัน AB และ BC เชื่อมติดกันที่จุด B ถูกยึดติดแน่นกับผนังที่ปลาย A และ ปลาย C ที่จุด B มีโมเมนต์บิดขนาด 1.4 kN-m. มากระทำ ดังแสดงในรูป(3)

ให้คำนวณหา: (a) โมเมนต์บิดปฏิกิริยาที่จุด A และ C ( $T_A$ ,  $T_C$ )

(b) ความเค้นเฉือนสูงสุดในแท่ง AB ( $\tau_{AB \max}$ )

(c) ความเค้นเฉือนสูงสุดในแท่ง BC ( $\tau_{BC \max}$ )

กำหนดให้: Shear modulus ของเหล็ก  $G = 77.2 \text{ GPa}$ .



รูป(3)

Name \_\_\_\_\_ Last Name \_\_\_\_\_ Std.NO. \_\_\_\_\_ Sec.No. \_\_\_\_\_

4). Member ABC which is supported by a pin and bracket at C and a cable BD, was designed to support the 16 kN load P as shown. Knowing that the ultimate load for cable BD is 100 kN, determine the factor of safety with respect to cable failure.

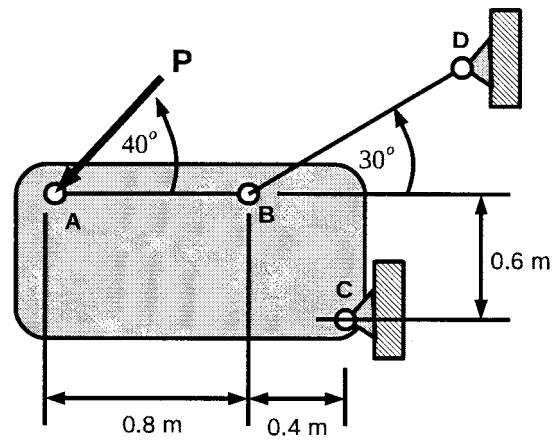


Figure 4.

Name \_\_\_\_\_ Last Name \_\_\_\_\_ Std.NO. \_\_\_\_\_ Sec.No. \_\_\_\_\_

5). A vibration isolation unit consists of two blocks of hard rubber bonded to a plate AB and to rigid supports as shown. Knowing that a force of magnitude  $P = 25 \text{ kN}$  causes a downward movement of 25 mm of plate AB, determine the modulus of rigidity (shear modulus,  $G$ ) of the rubber used.

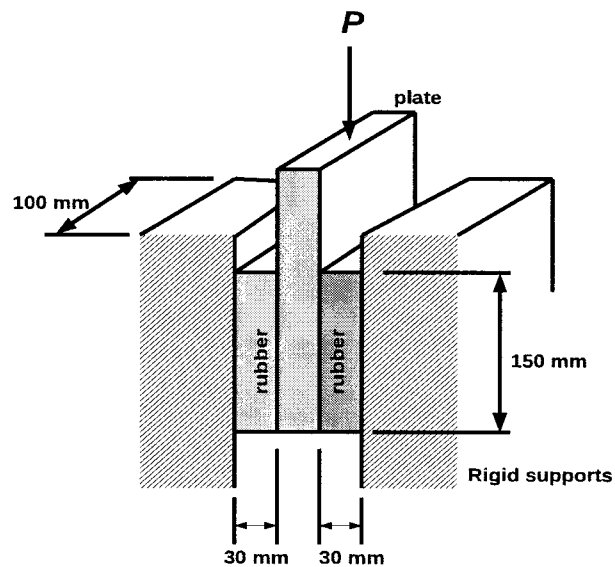


Figure 5.

Name \_\_\_\_\_ Last Name \_\_\_\_\_ Std.NO. \_\_\_\_\_ Sec.No. \_\_\_\_\_

6). The solid shaft AB diameter of 60 mm and solid shaft CD diameter of 45 mm are fixed and connected to gears B and C as shown. The gear B has diameter of 100 mm and gear C has diameter of 62.5 mm. Knowing that a 4kN-m torque  $T$  is applied to gear B determine the maximum shearing stress in shaft AB and CD

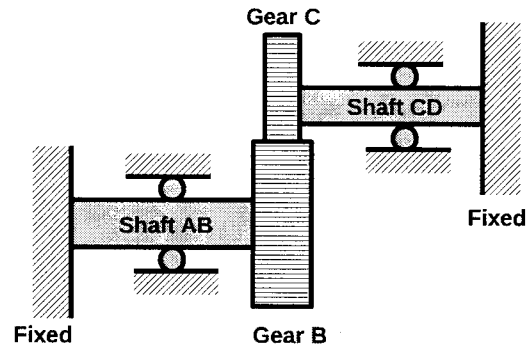


Figure 6.