

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2
วันพฤหัสบดีที่ 21 ธันวาคม 2549
วิชา 215-222 กลศาสตร์วัสดุ 1

ประจำปีการศึกษา 2549
เวลา 09:00-12:00 น.
ห้อง หัวหุ่น

ทฤษฎีในการสอบ ปรับขึ้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ จำนวน 7 แผ่น (รวมปก) ทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในข้อสอบ ถ้าเนื้อที่ไม่พอให้เขียนต่อด้านหลังของกระดาษได้
3. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
5. ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ

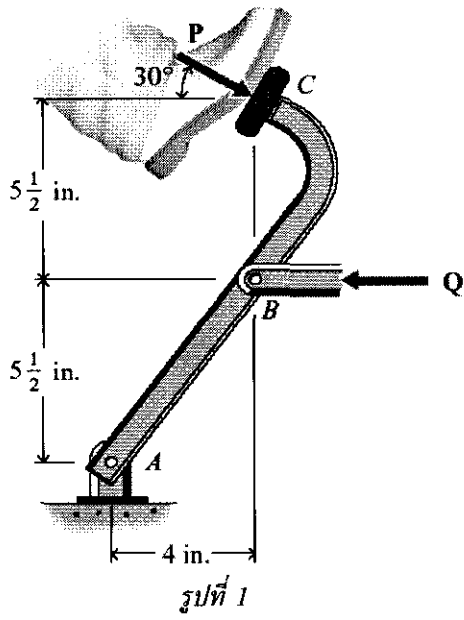
ผู้ออกข้อสอบ

สมบูรณ์ วรวิมลคุณชัย (ตอน 01)
วรวิมล วิสุทธิเมธางกูร (ตอน 02)
เจริญยุทธ เดชวาญกุล (ตอน 03)

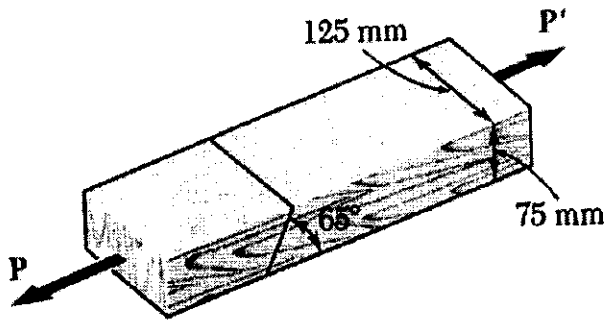
ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
6	
รวม	

- 1) ใช้แรง P ขนาด 30 lb เหยียบแป้นเบรคเพื่อห้ามล้อดังรูปที่ 1 จงหาแรง Q จากกระบอกสูบน้ำมันเบรคที่กระทำต่อก้านเบรค ABC และ จงหาแรงปฏิกิริยาที่ A

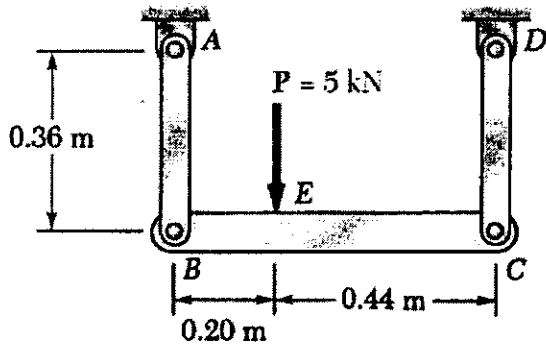


- 2) ไม้สองท่อนขนาดหน้าตัดเท่ากัน $75\text{ mm} \times 125\text{ mm}$ ปาดแนวเอียงต่อกันด้วยกาวดังรูปที่ 2 รับแรงดึง P ขนาด 3.6 kN เมื่อความทนทานแรงดึงสูงสุดของกาว (ultimate strength in tension) เท่ากับ 1.1 MPa และ ความทนทานแรงเฉือนสูงสุดของกาว (ultimate strength in shear) เท่ากับ 1.4 MPa จงหาค่าความปลอดภัย (factor of safety)



รูปที่ 2

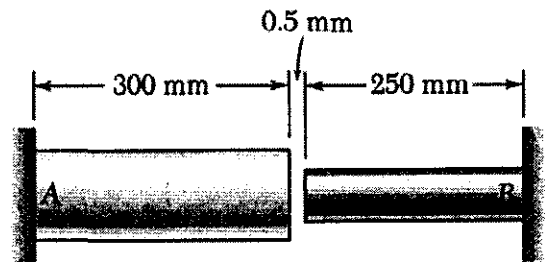
- 3) ชิ้นส่วน AB และ CD ทำด้วยอลูมิเนียมมีค่า E เท่ากับ 75 GPa และมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 125 mm^2 ใช้ยึดชิ้นส่วน BC ซึ่งเป็นท่อนแข็งเกร็ง (rigid) ดังแสดงในรูปที่ 3 ถ้าแรง P มีค่า 5 kN กระทำที่จุด E ให้คำนวณหาระยะเคลื่อนที่ของจุด E



รูปที่ 3

4) ณ อุณหภูมิห้อง 20°C มีช่องว่างระหว่างปลายแท่งอลูมิเนียมและแท่งเหล็กเป็นระยะ 0.5 mm ดังแสดงในรูปที่ 4 ถ้าต่อมาอุณหภูมิห้องเพิ่มเป็น 140°C ให้คำนวณหา

- (ก) ความเค้นในแนวตั้งฉากที่เกิดขึ้นในแท่งอลูมิเนียม
- (ข) ขนาดความยาวที่เปลี่ยนไปของแท่งอลูมิเนียม



Aluminum

$$A = 2000\text{ mm}^2$$

$$E = 75\text{ GPa}$$

$$\alpha = 23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Stainless steel

$$A = 800\text{ mm}^2$$

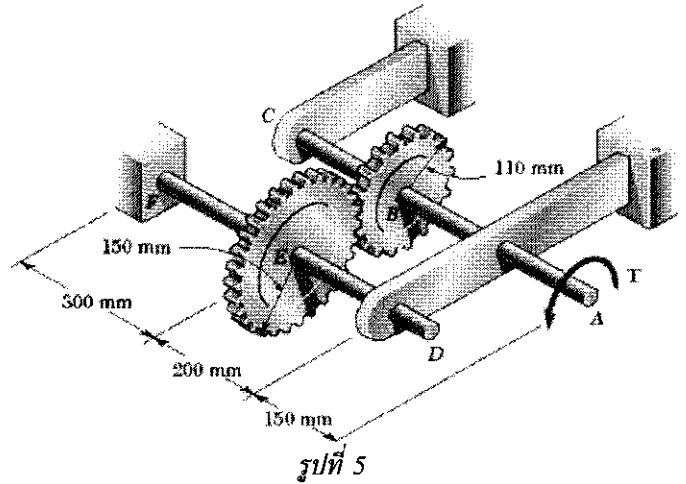
$$E = 190\text{ GPa}$$

$$\alpha = 17.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

รูปที่ 4

5) เผลา AC และ DF มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 mm ต่อกันด้วยเฟือง ถ้าค่า $G = 77 \text{ GPa}$ และที่ปลาย F ยึดตรึงเข้ากับผนังและที่ปลาย A มีทอร์คขนาด 130 N.m กระทำดังในรูปที่ 5 จงเขียน Free Body Diagram และหา

- (ก) ทอร์คในเพลลา AB, BC, DE, และ EF
- (ข) มุมบิดของเพลลาส่วน EF
- (ค) มุมที่ปลาย A หมุนไป



6) ในรูปที่ 6 วัสดุของซี่เกียร์มีค่าโมดูลัสเฉือน $G = 77.2 \text{ GPa}$ สองเพลงยึดต่อกันที่แผ่นจานกลม B และปลาย

A และ C ยึดต่อกันกับหนึ่ง ถ้า AB เป็นเพลงกลางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเท่ากับ 25 mm และ

BC เป็นเพลงสั้น และมีโมเมนต์บิด (torque) ขนาด $1.4 \text{ kN}\cdot\text{m}$ กระทำที่ตำแหน่ง B จงหา

(ก) ขนาดของโมเมนต์บิด (torque) ปฏิริยาที่จุดรองรับ A และ C

(ข) ค่าความเค้นเฉือน (shearing stress) สูงสุดในเพลง AB

(ค) ค่าความเค้นเฉือน (shearing stress) สูงสุดในเพลง BC

