

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2554

วันที่ 22 ธันวาคม 2554

เวลา 09.00 - 12.00 น.

วิชา 216 -222 ความแข็งแรงของวัสดุ

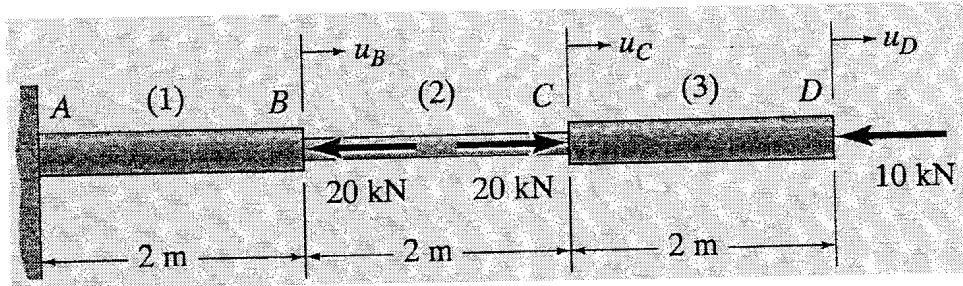
ห้อง หัวหุ่นยนต์

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. ห้ามนำหนังสือและเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

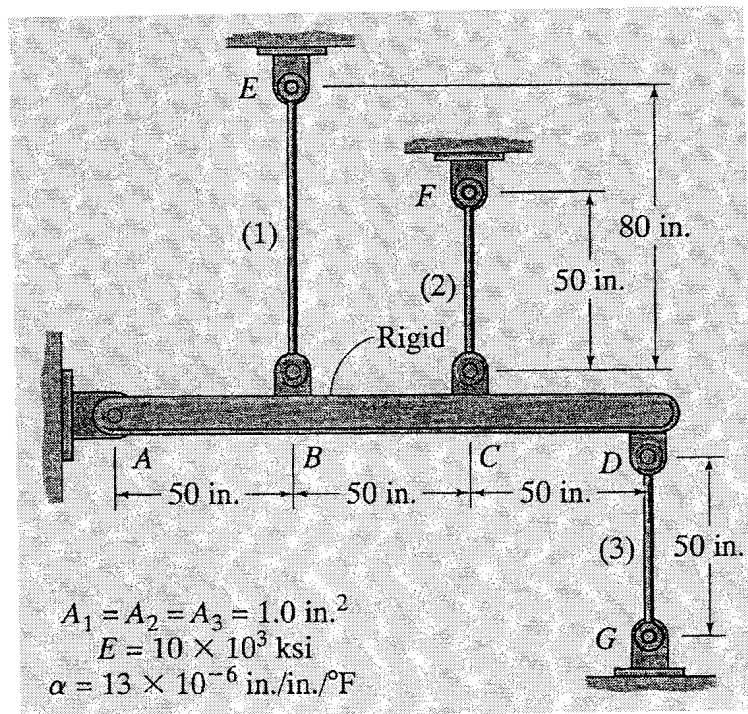
อ.สมบูรณ์ วรวิมลคุณชัย  
ผู้ออกข้อสอบ

Q1. หากช่วงกลางของแท่งเหล็กกลม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 50 mm ถูกทำให้มีขนาดเล็กลงจนเหลือเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 mm และมีแรงกระทำต่อแท่งเหล็กนี้ดังแสดงในรูป(1) ให้คำนวณหาระยะการเคลื่อนที่ของจุด B ( $u_B$ ) , จุด C ( $u_C$ ) , และจุด D ( $u_D$ ) กำหนดให้ค่า Modulus of Elasticity, E ของแท่งเหล็กนี้เท่ากับ 200 GPa.



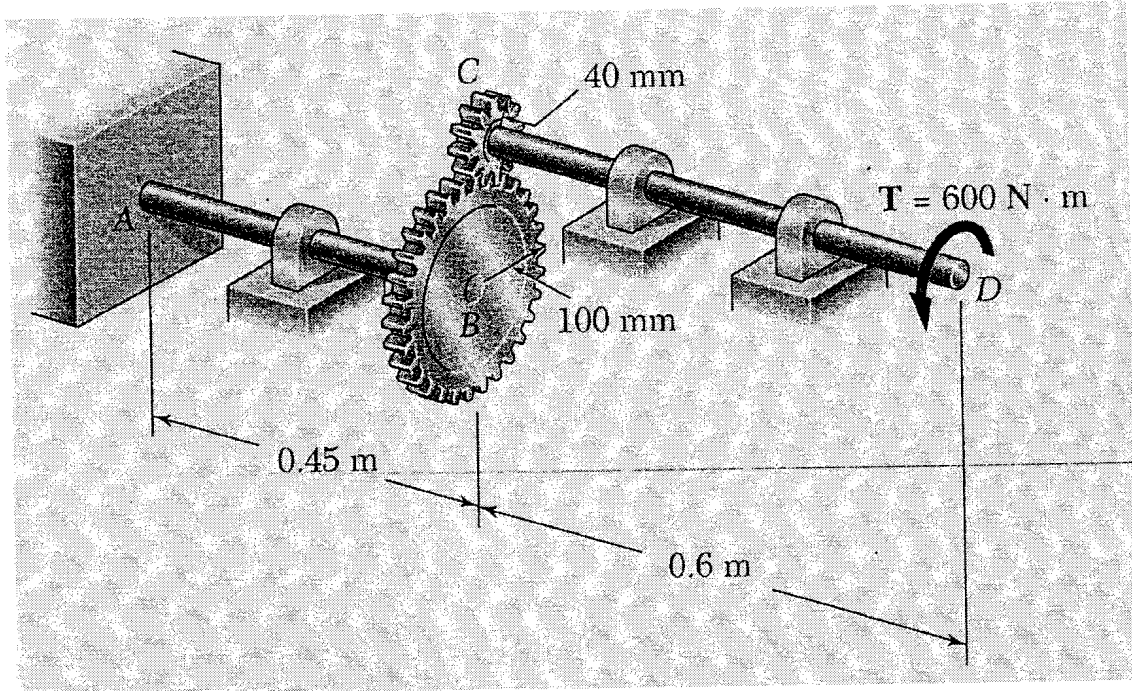
รูป(1)

Q2. โครงสร้าง ดังแสดงในรูป(2) ประกอบด้วยคาน AD เป็นวัตถุเกร็ง ยึดอยู่กับตำแหน่งโดยแท่งกลมสามแท่งคือ BE, CF, และGD หากต่อมา แท่ง CF มีอุณหภูมิลดลง  $100^\circ\text{F}$  ให้คำนวณหาค่าของแรงภายในที่จะเกิดขึ้นกับแท่งกลมทั้งสาม โดยกำหนดให้การหมุนของคาน AD มีค่าเพียงเล็กน้อย จนทำให้การยึดหรือหดรของแท่งกลมทั้งสามนี้ ถือว่าอยู่ในแนวเส้นตรง



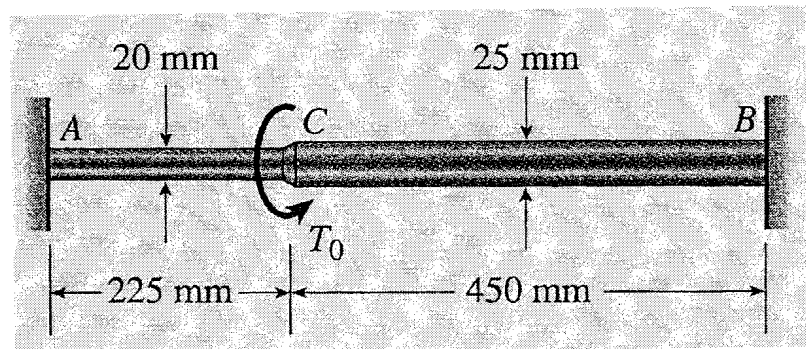
รูป(2)

Q3. ระบบของเฟืองและเพลาดังแสดงในรูป(3) ประกอบด้วย เฟือง B ติดตั้งอยู่บนเพลาน AB ขบกับ เฟือง C บนเพลาน CD มีโมเมนต์บิด ขนาด  $600 \text{ N}\cdot\text{m}$  มากระทำที่ปลาย D ในขณะที่ปลาย A ถูกยึดติดแน่นกับผนัง เส้นผ่าศูนย์กลางของเพลาน AB เท่ากับ  $50 \text{ mm}$  ของเพลาน CD เท่ากับ  $38 \text{ mm}$  ค่า Shear modulus ( $G$ ) ของเพลานทั้งสองมีค่าเท่ากับ  $77 \text{ G Pa}$ . ให้คำนวณหาค่ามุมบิดของปลาย D ที่หมุนไป



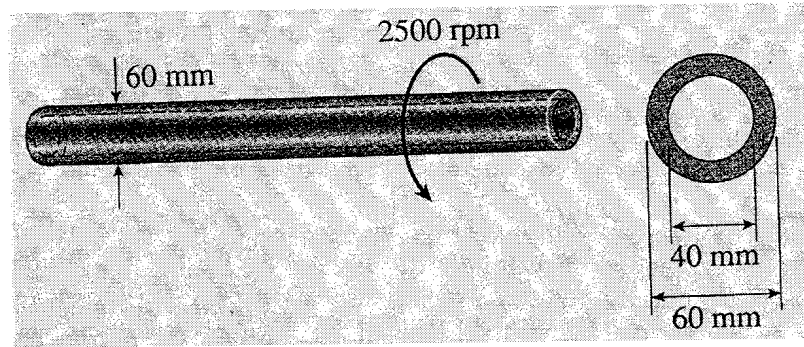
รูป(3)

Q4. เพลาน ABC มีระนาบหน้าตัดขวางเป็นวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างกันเป็นสองช่วง คือ ในช่วง AC มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ  $20 \text{ mm}$  และในช่วง CB เท่ากับ  $25 \text{ mm}$  ดังแสดงในรูป (4) ถ้าความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในเพลานี้ จะต้องมิต่ำได้ไม่เกิน  $43 \text{ M pa}$ . ให้คำนวณหาค่าโมเมนต์บิดสูงสุด  $(T_0)_{\max}$  ที่กระทำที่จุด C ของเพลาน



รูป(4)

- Q5. เฟลาขับของรถบรรทุก มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกขนาด 60 mm และเส้นผ่าศูนย์กลางภายในเท่ากับ 40 mm หมุนด้วยความเร็ว 2500 rpm. ให้คำนวณหา:
- ถ้าเฟลาขับนี้ส่งผ่านกำลัง 150 kW จะเกิดความเค้นเฉือนสูงสุดขึ้นในเฟลาเท่าไร
  - ถ้าเฟลาขับนี้รับความเค้นเฉือนได้สูงสุดไม่เกิน 30 Mpa. เฟลาจะสามารถส่งผ่านกำลังได้สูงสุดเท่าไร



รูป(5)