

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

วันที่ 31 กรกฎาคม 2555

วิชา 215-222 Mechanics of Materials I

วิชา 216-222 Mechanics of Materials I

ประจำปีการศึกษา 2555

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง R 200, A200, A202, A305

ห้อง S 101, S 102

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ๆ ละ 20 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
4. ให้นักศึกษาเขียนรหัส, ชื่อ-สกุล, ระบุตอนที่เรียนในทุกแผ่นให้ชัดเจน

อ.สมบูรณ์ วรวิมลคุณชัย
ผศ.ดร.วิริยะ ทองเรือง
ผศ.ดร.เจริญยุทธ เดชวาญกุล
ผู้ออกข้อสอบ

Name _____ Last Name _____ Std. ID. _____ Section No. _____

Q1.

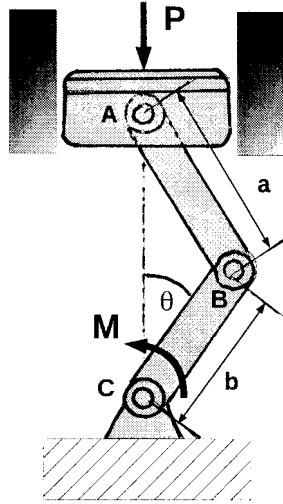
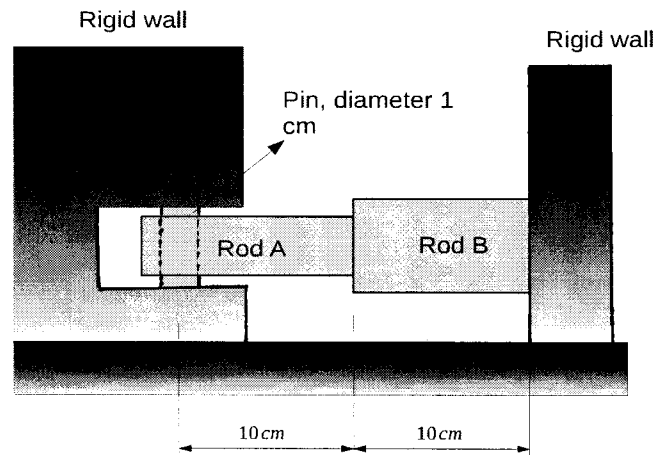


Fig.1

Determine the reaction moment of M at the crank BC , when there is action force of P applying at piston as shown in the Figure. And also , determine the normal stress in connecting rod AB if there is cross sectional area of A .

Name _____ Last Name _____ Std. ID. _____ Section No. _____

Q 2.



	section area (cm ²)	E (GPa)	α (1/ ^o C)
Rod A	10	200	12×10^{-6}
Rod B	20	70	23×10^{-6}

Fig. 2

Rod A and B are bonded and fixed between rigid walls, initially unstressed, as shown in Figure. There is a rigid pin connecting rod A with rigid wall. Determine the temperature drop to reach the shear stress of 70 MPa in pin connection.

Name _____ Last Name _____ Std. ID. _____ Section No. _____

Q3. Two cylindrical rods made of steel (section AB) and brass (section BD) are jointed at B and subjected to a force as shown in Fig.3. They are bonded to rigid walls at both ends. Given the modulus of steel and brass of 200 GPa and 100 GPa, all dimensions in mm, determine;

- 3.1 The reaction forces at A and D
- 3.2 The deflection of point B and C

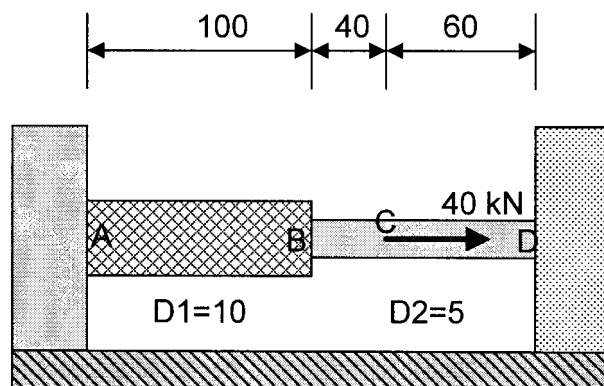


Fig. 3.

Name _____ Last Name _____ Std. ID. _____ Section No. _____

Q4. The composite rod as shown in Fig.4. is subjected to a force P . Given the modulus of steel and brass 200 GPa and 100 GPa, all dimensions in mm, determine;

4.1 The outer diameter ratio of the shell to the core ($D_{\text{brass}}/D_{\text{steel}}$) if the portion of the load carried by the core is 60% of the total load P .

4.2 From 4.1, the total load P if the stress in steel with a diameter of 50 mm is 100 MPa

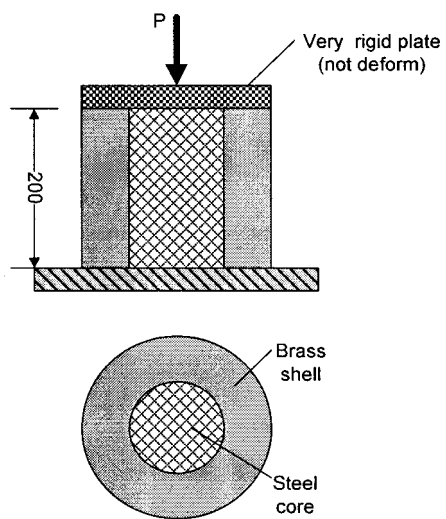


Fig. 4.

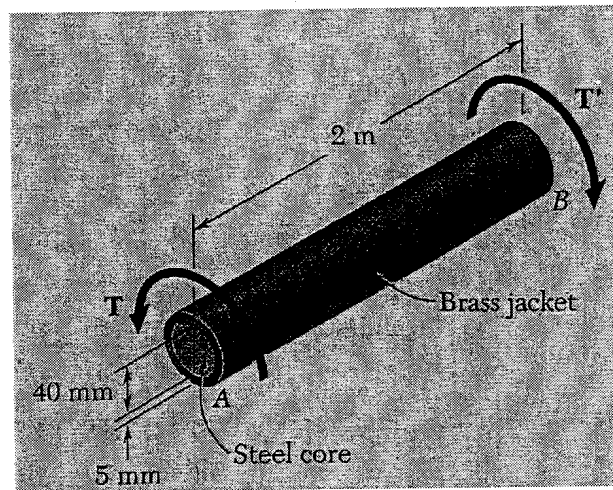
Name _____ Lastname _____ Std. No. _____ Sec. No. _____

Q 5. ท่อประกอบ AB ยาว 2 m. ดังแสดงในรูป(5) มีปลอกนอก ทำด้วยทองเหลือง หนา 5 mm. สวมติดแน่นกับแกนเหล็ก ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 40 mm. ถ้ามี โมเมนต์บิด (torque) ขนาด 600 N.m กระทำต่อท่อประกอบนี้ ให้คำนวณ หาค่า:

- ความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในส่วนที่เป็น ปลอกทองเหลือง
- ความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในส่วนที่เป็น แกนเหล็ก
- มุมบิดของปลายท่อ B ที่จะหมุนไป เทียบกับปลายท่อ A

กำหนดให้ : ค่า Shear modulus (G) ของเหล็ก เท่ากับ 77.2 GPa.

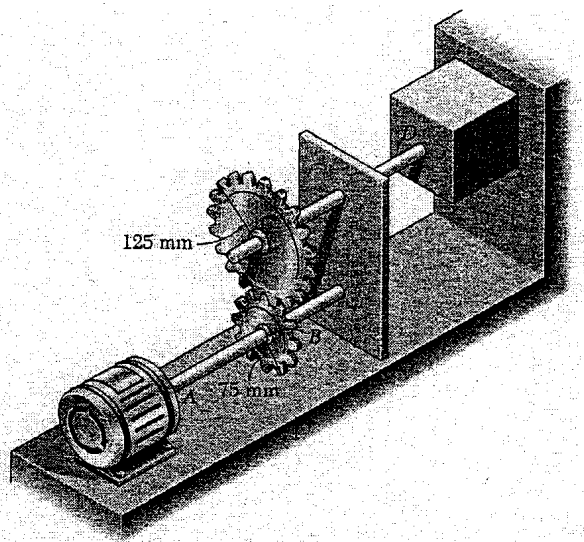
ค่า Shear modulus (G) ของทองเหลือง เท่ากับ 39 GPa.



รูป(5)

Name _____ / last name _____ Std. No. _____ Section no. _____

- Q6. ระบบเพลาและเฟือง ดังแสดงรูป (6) ใช้ส่งกำลังจากมอเตอร์ A ไปยัง อุปกรณ์ D ประกอบด้วย เพลาต้น AB เฟือง B ขนาดรัศมีเท่ากับ 75 mm. ขบกับ เฟือง C ซึ่งมีขนาดรัศมีเท่ากับ 125 mm. และเพลาต้น CD ถ้ามอเตอร์ A หมุนด้วยความเร็วรอบ (ω) เท่ากับ 1260 rpm. ส่งกำลังขนาด 12 kW ให้ อุปกรณ์ D และถ้าความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในเพลา AB และ เพลา CD จะต้องไม่เกิน 55 MPa
- ให้คำนวณหา : ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ (a) เพลา AB
(b) เพลา CD



รูป(6)