

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 1 สิงหาคม 2550
วิชา 215-314 : Mechanical Design I

ประจำปีการศึกษา 2550
เวลา 13.30-16.30 น.
ห้อง R 200

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน ให้ทำทุกข้อ ลงในกระดาษข้อสอบ
- ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้นำ lecture note เอกสารที่ผู้สอนแจกให้ และ note ที่นักศึกษาเตรียมมาด้วยลายมือตัวเองเข้าห้องสอบได้
- หนังสือ และตำรา อนุญาตเฉพาะ Robert C. Juvinall, Kurt M. Marchek, "Fundamentals of Machine Component Design", 4^{ed}, John Wiley & Son, Inc.
- สำเนาเอกสารที่ถ่ายจากหนังสือ หรือตำราทุกชนิด ห้ามนำเข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
- อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
- ข้อสอบมีทั้งหมด 13 แผ่น

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

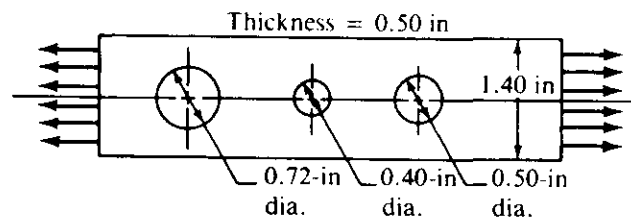
ข้อ	1	2	3	4	5	6	รวม
คะแนนเต็ม	20	10	20	10	20	20	100
ทำได้							

ผศ.สมเกียรติ นาคกุล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 1. จากรูปที่ 1 จงคำนวณหาค่าแรงดึงคงที่สูงสุดที่ชิ้นงานสามารถรับได้ ถ้าชิ้นงานทำจากเหล็กกล้าที่มีค่า $S_y = 125ksi$ ออกแบบโดยใช้ Factor of safety = 2.5 และให้คำนวณด้วย Maximum-Distortion-Energy Theory (20 คะแนน)



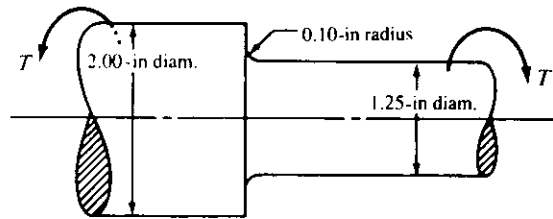
รูปที่ 1

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 2. A machine component is loaded so that stresses at the critical location are $\sigma_x = 25ksi$
 $\sigma_y = -20ksi$ and $\tau_{xy} = 35ksi$. The material is ductile, with yield strengths in tension and
compression of $68ksi$. What is the safety factor according to (a) the maximum shear stress
theory (b) the maximum distortion energy theory? (10 คะแนน)

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

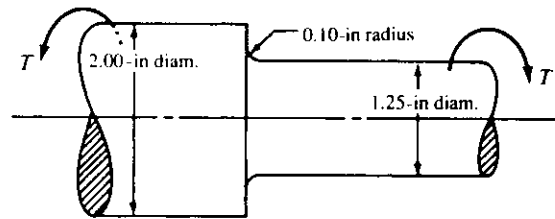
ข้อ 3. จากรูปที่ 2 กำหนดให้เพลาทำจาก AISI 4140 Normalized Alloy Steel ($S_y = 95ksi$) ถูก Torque, T ซึ่งมีค่าคงที่ กระทำ จงคำนวณหาค่า Torque ที่มากที่สุดที่กระทำต่อเพลาดังกล่าว โดยไม่ทำให้เพลาก่อเกิดความเสียหายภายใต้ $F.S. = 3.0$ ให้คำนวณโดยใช้ Maximum-Distortion-Energy Theory (20 คะแนน)



รูปที่ 2

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 4. จากรูปที่ 3 กำหนดให้ชิ้นงานกลึงขึ้นรูปจาก AISI 4140 Annealed Alloy Steel ซึ่งมีค่า $S_u = 95ksi$ $S_y = 60ksi$ ถ้าต้องการนำไปใช้งานที่ Infinite Life ภายใต้ความน่าเชื่อถือ 96% ที่อุณหภูมิ $420^\circ C$ จงคำนวณหาค่า Fully Corrected Endurance Limit ของชิ้นงานนี้ (10 คะแนน)



รูปที่ 3

ข้อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 5. When in use, the shaft shown in Fig. 4 experiences completely reversed bending. It is machined from normalized 4340 steel ($S_{ur} = 185 \text{ ksi}$). With a safety factor of 2, estimate the value of reversed bending that can be applied without causing eventual fatigue failure. (Assuming that $k_c = k_d = k_f = 1.0$) (20 คะแนน)

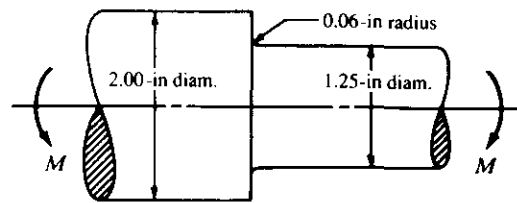
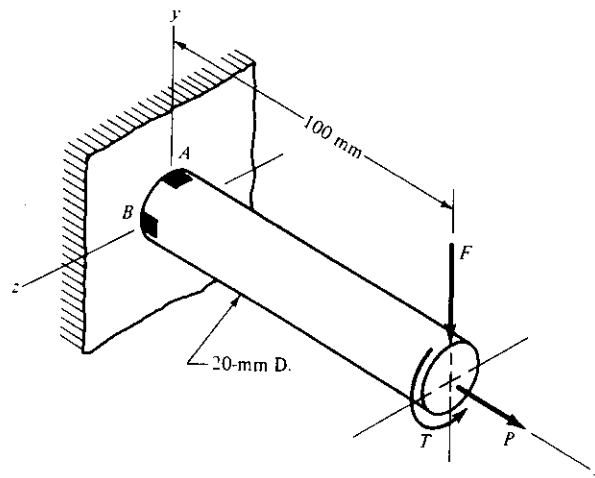


Fig. 4

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 6. ถ้าชิ้นงานที่กำหนดมาในรูปที่ 5 ทำจากเหล็กกล้า AISI 4340 Normalized ซึ่งมีสมบัติต่างๆ ดังนี้ Ultimate Tensile Strength, $S_{ut} = 1,279 MPa$ Yield Strength, $S_y = 860 MPa$ และ Fully Corrected Endurance limit, $S_e = 410 MPa$ Loads ต่างๆ ที่กระทำต่อชิ้นงาน มีค่าเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังนี้ $F = 0 \rightarrow 600 N$ $P = 0 \rightarrow 8,750 N$ และ $T = 0 \rightarrow 32,500 Nmm$ จงคำนวณหาค่า Factor of safety ที่จุด A (20 คะแนน)



รูปที่ 5