

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 21 ธันวาคม 2551

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-314, 216-314 : Mechanical Design I

ห้อง หัวหุ่นยนต์

226-305 : Machine Design

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน ให้ทำทุกข้อ ลงในกระดาษข้อสอบ
2. ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำ lecture note เอกสารที่ผู้สอนแจกให้ และ note ที่นักศึกษาเตรียมมาด้วยลายมือตัวเองเข้าห้องสอบได้
4. หนังสือ และตำรา อนุญาตเฉพาะ Robert C. Juvinall, Kurt M. Marchek, "Fundamentals of Machine Component Design", 4^{ed}, John Wiley & Son, Inc.
5. สำเนาเอกสารที่ถ่ายจากหนังสือ หรือตำราทุกชนิด ห้ามนำเข้าห้องสอบ
6. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
7. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
8. ข้อสอบมีทั้งหมด 12 แผ่น

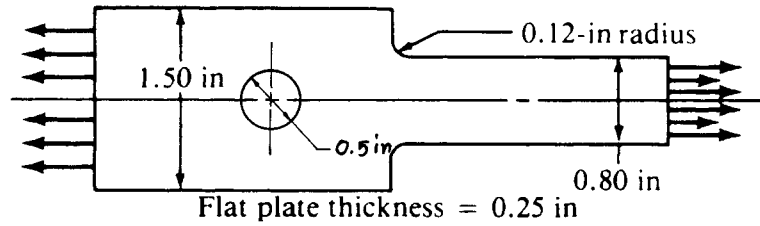
ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

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

ผศ.สมเกียรติ นาคกุล
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

- ข้อ 1. จากรูปที่ 1 จงคำนวณหาค่าแรงดึงคงที่สูงสุดที่ชิ้นงานสามารถรับได้ ถ้าชิ้นงานทำจากเหล็กกล้าที่มีค่า $S_y = 145 \text{ ksi}$ ออกแบบโดยใช้ Factor of safety = 3.5 และให้คำนวณด้วย Maximum-Distortion-Energy Theory (10 คะแนน)



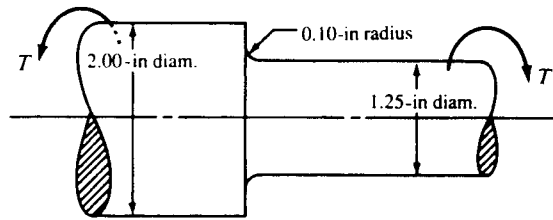
รูปที่ 1

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.....

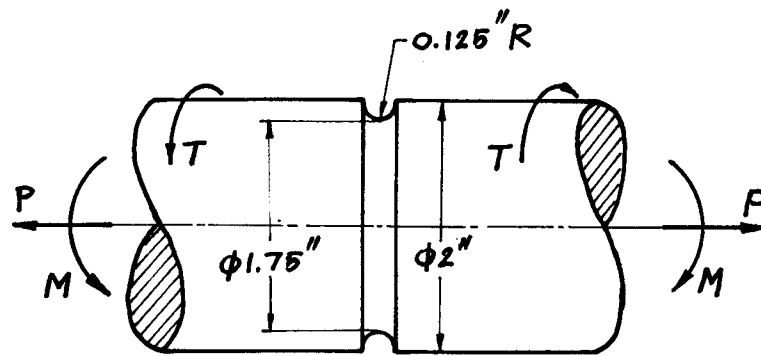
ข้อ 3. จากรูปที่ 2 กำหนดให้เพลลาทำจาก AISI 4140 Normalized Alloy Steel ($S_y = 105ksi$) ถูก Torque, T ซึ่งมีค่าคงที่ กระทำ จงคำนวณหาค่า Torque ที่มากที่สุดที่กระทำต่อเพลลา โดยไม่ทำให้เพลลาเกิดความเสียหายภายใต้ $F.S. = 3.0$ ให้คำนวณโดยใช้ Maximum-Distortion-Energy Theory (20 คะแนน)



รูปที่ 2

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 4. จากรูปที่ 3 กำหนดให้ชิ้นงานกลึงขึ้นรูปจาก AISI 4340 Annealed Alloy Steel ซึ่งมีค่า $S_{ut} = 185ksi$ $S_y = 125ksi$ และ $S_e = 60ksi$ ถ้าต้องการนำไปใช้งานที่ Infinite Life ภายใต้ Loads ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงตามเวลาและมีค่าดังต่อไปนี้ $M = 0 \rightarrow 525lb_f - in.$ $P = 0 \rightarrow 1950lb_f$ และ $T = 0 \rightarrow 280lb_f - in.$ จงคำนวณหาค่า Factor of Safety ของชิ้นงานนี้ (20 คะแนน)



รูปที่ 3

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

- ข้อ 5. When in use, the shaft shown in Fig. 4 experiences completely reversed bending. It is machined from normalized 4340 steel ($S_{ut} = 195 \text{ ksi}$). With a safety factor of 3.0, estimate the value of reversed bending that can be applied without causing eventual fatigue failure. (Assuming that $k_c = k_d = k_e = 1.0$) (20 คะแนน)

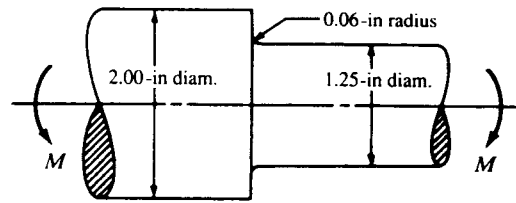


Fig. 4

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 6. จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่เตรียมไว้ให้ในแต่ละข้อ (20 คะแนน)

6.1 ความต้านแรง(Strength) ของเหล็กมีสหสัมพันธ์ (Correlation) กับคุณสมบัติใด

.....

6.2 การเลือกใช้ค่าตัวประกอบความปลอดภัยมีส่วนเกี่ยวข้องกับความสวยงามของชิ้นงาน
คำกล่าวนี้ถูกต้องหรือไม่.....

.....

6.3 Octahedral Shear Stress Theory มีความแตกต่างที่สำคัญจาก Maximum Shear Stress
Theory อย่างไร.....

.....

6.4 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับการนำวัสดุประมาทำชิ้นส่วนรับความล้า

.....

6.5 Maximum Distortion Energy Theory ใช้ทำนายการวิบัติของวัสดุประเภทใด

.....

6.6 พื้นที่ความปลอดภัยของ Maximum Distortion Energy Theory มีลักษณะอย่างไร

.....

6.7 ชิ้นส่วนเครื่องกลที่รับแรงเปลี่ยนแปลงควรมีผิวสำเร็จอย่างไรจึงจะใช้งานได้
เหมาะสมที่สุด.....

.....

6.8 ความเค้นที่บริเวณขอบของรูที่เจาะบนชิ้นงานมีค่าสูงกว่าบริเวณที่ห่างออกไปจากรูเจาะ
เพราะเหตุใด.....

.....

6.9 การทดสอบวัสดุเพื่อหาค่าขีดจำกัดความทนทาน (Endurance Limit) นิยมใช้วิธีการ
ทดสอบแบบใด.....

.....

6.10 เราทราบค่าอะไรบ้างจากแผนภาพ S-N

.....