

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1  
วันที่ 5 สิงหาคม 2550  
วิชา 226-305 : Machine Design

ประจำปีการศึกษา 2550  
เวลา 09.00-12.00 น.  
ห้อง R 300

**คำสั่ง**

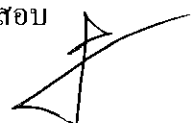
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน ให้ทำทุกข้อ ลงในกระดาษข้อสอบ
2. ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำ lecture note เอกสารที่ผู้สอนแจกให้ และ note ที่นักศึกษาเตรียมมาด้วยลายมือตัวเองเข้าห้องสอบได้
4. หนังสือ และตำรา อนุญาตเฉพาะ Robert C. Juvinall, Kurt M. Marchek, "Fundamentals of Machine Component Design", 4<sup>th</sup>, John Wiley & Son, Inc.
5. สำเนาเอกสารที่ถ่ายจากหนังสือ หรือตำราทุกชนิด ห้ามนำเข้าห้องสอบ
6. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
7. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
8. ข้อสอบมีทั้งหมด 13 แผ่น

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

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

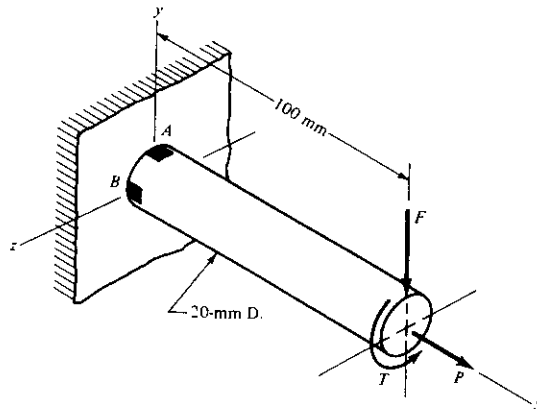
ผศ.สมเกียรติ นาคกุล

ผู้ออกข้อสอบ



ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

- ข้อ 1. ถ้าชิ้นงานที่กำหนดมาให้ในรูปที่ 1 ทำจากเหล็กกล้า AISI 4340 Normalized ซึ่งมีสมบัติต่าง ๆ ดังนี้ Ultimate tensile strength,  $S_{ut} = 1,279 \text{ MPa}$  และ Yield strength,  $S_y = 860 \text{ MPa}$  ถ้า  $F = 600 \text{ N}$   $P = 8,750 \text{ N}$  และ  $T = 32,500 \text{ Nmm}$  จงคำนวณหาค่า Factor of safety ที่จุด A โดยใช้ Maximum-Shear-Stress Theory ถ้าที่จุด A มีค่า Stress concentration factor ในกรณีต่างๆ ดังนี้  $K_t - \text{bending} = 2.5$   $K_t - \text{axial} = 1.8$  และ  $K_t - \text{torsion} = 2.0$  (20 คะแนน)



รูปที่ 1

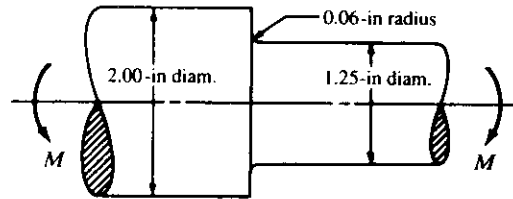
*[Handwritten signature]*

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 2. A machine component is loaded so that stresses at the critical location are  $\sigma_x = 30ksi$   
 $\sigma_y = -20ksi$  and  $\sigma_z = 0$ . The material is ductile, with yield strengths in tension and  
compression of  $90ksi$ . What is the safety factor according to (a) the maximum shear stress  
theory (b) the distortion energy theory? (10 คะแนน)

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

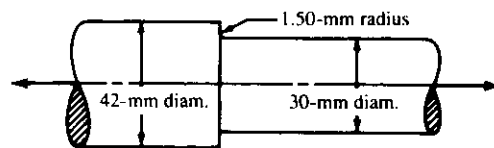
ข้อ 3. เพลา ทำจาก AISI 4140 Normalized steel ( $S_y = 95ksi$ ) รับ load ดังรูปที่ 2 จงคำนวณหา  
ค่าโมเมนต์ตัด คงที่ ที่มากที่สุดที่กระทำต่อเพลาโดยไม่ทำให้เพลาเกิดความเสียหายภายใต้  
 $F.S. = 2.5$  ให้คำนวณโดยใช้ Maximum-Distortion-Energy Theory (20 คะแนน)



รูปที่ 2

ข้อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 4. จากรูปที่ 3 กำหนดให้ชิ้นงานกลึงขึ้นรูปจาก AISI 4140 Annealed Alloy Steel ซึ่งมีค่า  $S_u = 655 \text{ MPa}$   $S_y = 417 \text{ MPa}$  ถ้าต้องการนำไปใช้งานที่ Infinite Life ภายใต้อุณหภูมิ 98% ที่อุณหภูมิ  $450^\circ \text{C}$  จงคำนวณหาค่า Fully Corrected Endurance Limit ของชิ้นงานนี้ (10 คะแนน)



รูปที่ 3

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

- ข้อ 5. When in use, the shaft shown in Fig. 4 experiences completely reversed torsion. It is machined from normalized 4130 steel ( $S_{ut} = 80ksi$ ). With a safety factor of 2, estimate the value of reversed torque that can be applied without causing eventual fatigue failure. (Assuming that  $k_c = k_d = k_f = 1.0$ ). (20 คะแนน)

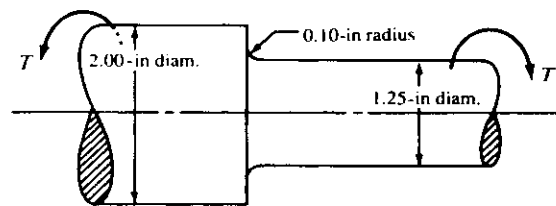


Fig. 4

J

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา..... ตอน.....

ข้อ 6. แท่งทรงกระบอกกลมตันแท่งหนึ่งทำจากเหล็กกล้าซึ่งมีค่า  $S_y = 1,000 MPa$  รับ Loads ต่างๆ เมื่อคำนวณค่า Stresses แล้วมีค่าดังต่อไปนี้  $\frac{F}{A} = 90 MPa$   $\frac{My}{I} = 350 MPa$  และ  $\frac{Tr}{J} = 240 MPa$  จงคำนวณหาค่า Factor of safety โดยใช้ Maximum-Distortion-Energy Theory. (20 คะแนน)