



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 1
สอบวันที่ 2 สิงหาคม 2551
วิชา 226-305 Machine Design

ปีการศึกษา 2551
เวลา 13:30-16:30
ห้องสอบ A 201, A 203

คำสั่งข้อสอบ

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้แสดงวิธีทำลงในกระดาษข้อสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขไม่จำกัดรุ่นเข้าห้องสอบ และอนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
- ไม่อนุญาตให้นำหนังสือใดๆ เข้าห้องสอบ อนุญาตให้นำเฉพาะชิตและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนเข้าห้องสอบได้เท่านั้น ข้อมูลที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อสอบให้ดูได้จากชิตและเอกสารประกอบการเรียน

ดร.ฐานันต์ศักดิ์ เทพญา
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	15	
3	20	
4	25	
5	15	
6	25	
Total	120	

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียนและปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

Table A-15

Charts of Theoretical Stress-Concentration Factors K_t^* (Continued)

Figure A-15-7

Round shaft with shoulder fillet in tension. $\sigma_0 = F/A$, where $A = \pi d^2/4$.

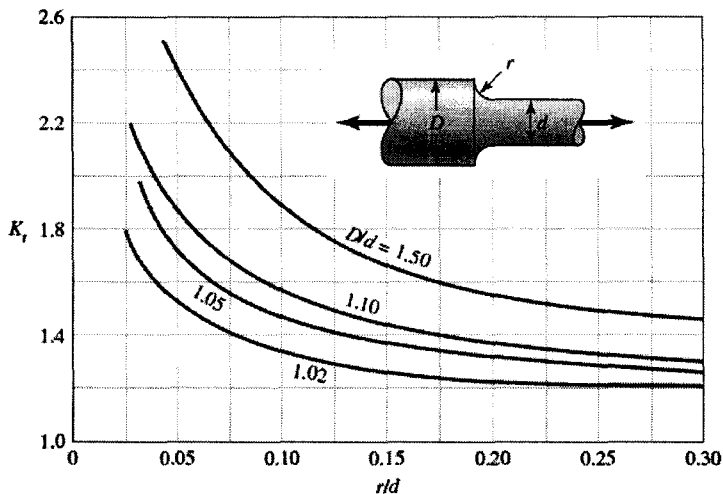


Figure A-15-8

Round shaft with shoulder fillet in torsion. $\tau_0 = Tc/J$, where $c = d/2$ and $J = \pi d^4/32$.

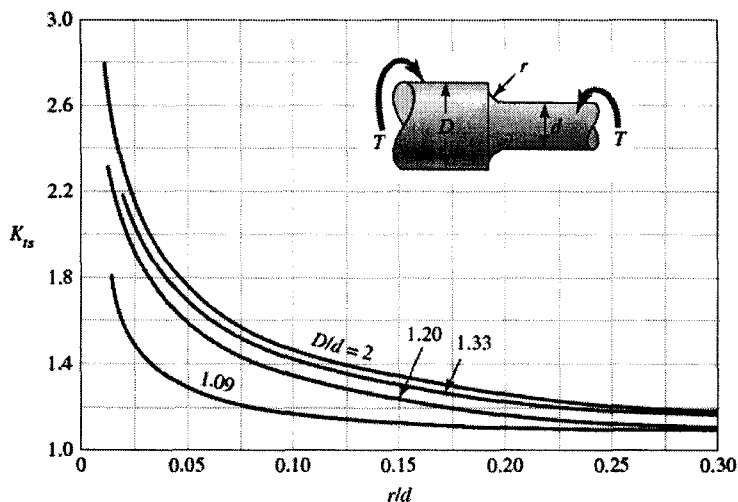
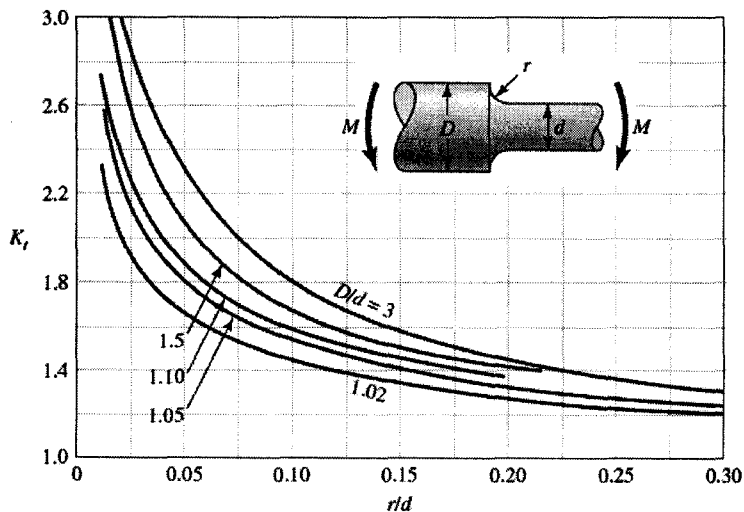


Figure A-15-9

Round shaft with shoulder fillet in bending. $\sigma_0 = Mc/I$, where $c = d/2$ and $I = \pi d^4/64$.



Handwritten mark

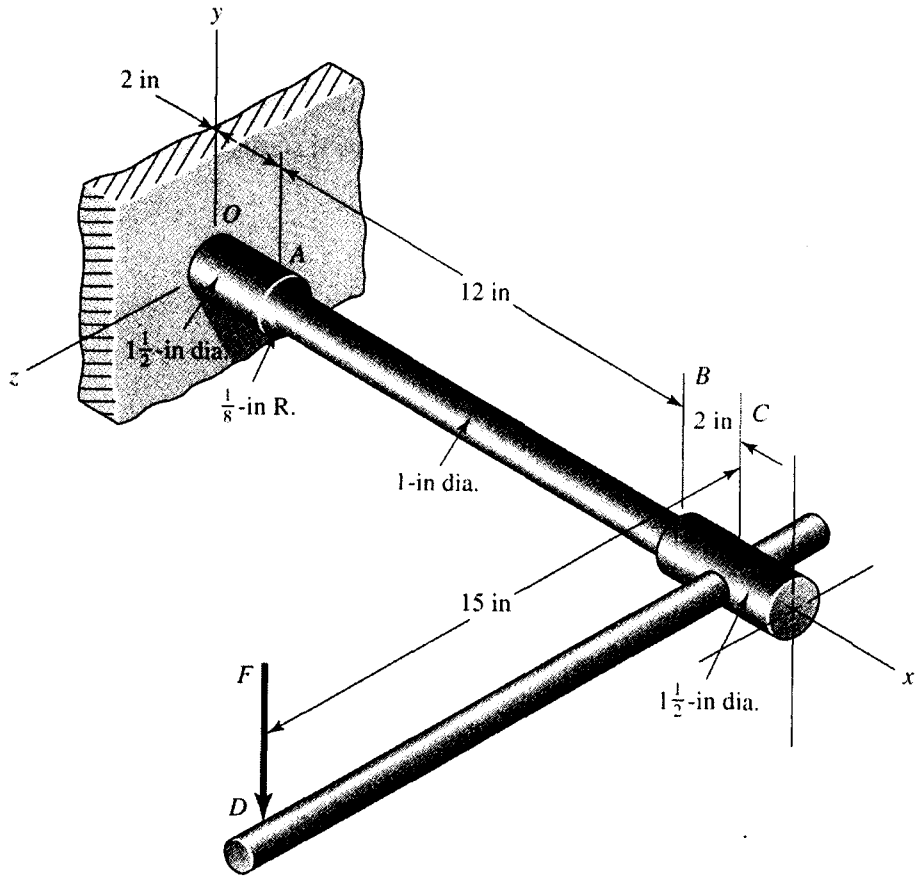
ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

1. กำหนดให้ $\sigma_x = -80$ MPa, $\sigma_y = +20$ MPa, และ $\tau_{xy} = +50$ MPa จงคำนวณ

- a) Principal stresses,
- b) Maximum shear stress
- c) เขียน Mohr's circle
- d) เขียน original stress element, Principal stress element และ Maximum shear stress element
(ระบุมุมของ principal stress และ average stress ในรูป element ที่เขียนด้วย) (20 คะแนน)

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

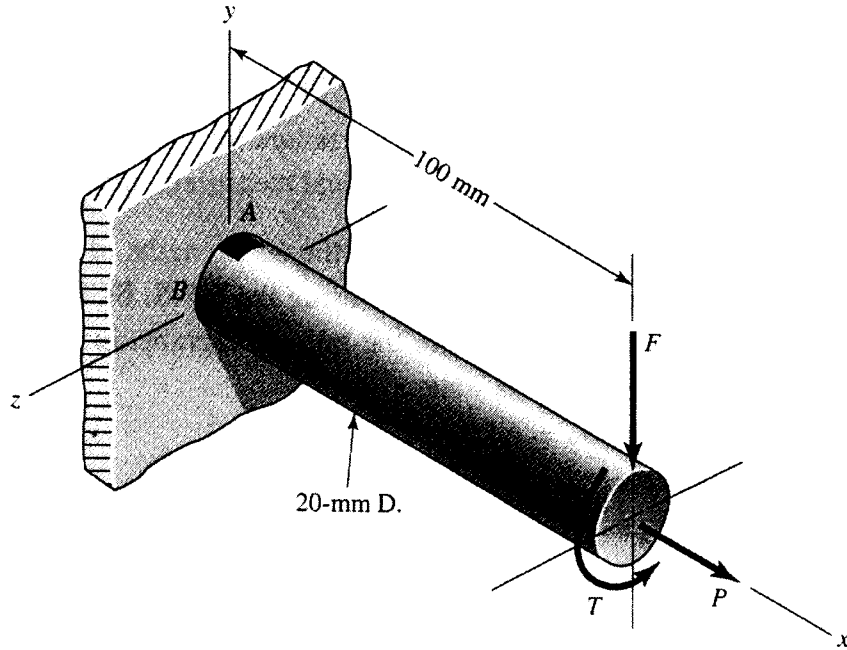
2. จากรูปข้างล่าง ให้พิจารณา stress concentration ที่จุด A แล้วคำนวณค่า maximum normal stress และ maximum shear stress ที่จุด A ถ้า แรง F ที่กระทำที่จุด D มีค่าเท่ากับ 200 lbf (15 คะแนน)



ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

3. จงคำนวณค่า Factor of Safety, F.S. สำหรับชิ้นส่วนดังในรูปซึ่งทำจากวัสดุ ANSI 1006 cold-drawn steel (มีค่า yield strength, $S_y = 280 \text{ MPa}$) โดยมีแรง F กระทำเท่ากับ 0.55 kN แรง P เท่ากับ 8 kN และทอร์ก $T = 30 \text{ N.m}$ โดยใช้ทฤษฎี distortion energy (20 คะแนน)

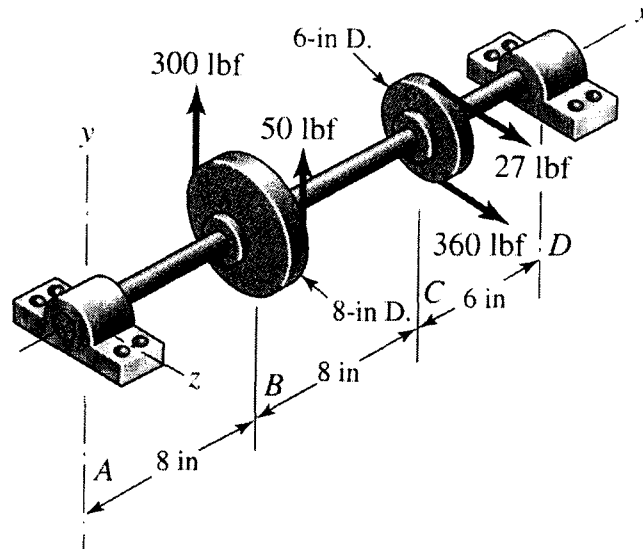
- 3.1 สำหรับอิทธิพันธ์ของความเค้นบริเวณตำแหน่ง A
- 3.2 สำหรับอิทธิพันธ์ของความเค้นบริเวณตำแหน่ง B



A

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

4. จากรูปแสดงเพลามีการจับยึดด้วยแปรงที่ปลาย A และ D โดยมีพูลเลย์ที่ตำแหน่ง B และ C แรงที่กระทำกับพูลเลย์อยู่ในรูปของแรงดึงของสายพาน เผลาทำจาก cast iron ตาม ASTM เกรด 25 มีค่า ultimate tensile strength, $S_{ut} = 25$ kpsi และค่า ultimate compressive strength, $S_{uc} = 97$ kpsi หากใช้ค่า design factor หรือค่าความปลอดภัยเท่ากับ 2.8 จงคำนวณหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลา (25 คะแนน)



Handwritten signature

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

5. ให้คำนวณข้อมูลการออกแบบสำหรับชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ผลิตจากวัสดุที่มี ultimate tensile strength, $S_{ut} = 90$ kpsi และค่า yield strength, $S_y = 70$ kpsi (15 คะแนน)
- a) ค่า endurance limit (S_e')
 - b) ค่า Fatigue strength (S_f) ที่รอบการหมุน 100,000 รอบ
 - c) อายุการใช้งาน (fatigue life) ที่ stress level 60 kpsi

ชื่อ-สกุลรหัสนักศึกษา

6. Stopped rod ลักษณะดังรูปข้างล่างใช้งานที่อุณหภูมิห้อง มีแรง fluctuating axial force, F_1 กระทำอยู่ระหว่าง -200 lb และ 800 lb ที่ชิ้นส่วน d_1 เท่านั้น ในขณะที่มีแรงคงที่ F_2 เท่ากับ 500 lb กระทำที่ปลาย Stopped rod มีเส้นผ่านศูนย์กลางกลาง d_1 และ d_2 ดังแสดงในรูป โดยทำจาก Ground high-strength steel มีค่า ultimate tensile strength, $S_{ut} = 105$ kpsi และค่า test specimen endurance limit, $S'_e = 65$ kpsi ส่วนค่า fatigue stress concentration factor, K_f จากผลของการเปลี่ยนขนาดพื้นที่หน้าตัดมีค่าเท่ากับ 1.15 และเปอร์เซ็นต์ความน่าเชื่อถือ 99% จงคำนวณหาค่า Factor of Safety, F.S. โดยใช้ Goodman theory แล้วเขียน Goodman line (แนะนำ : คำนวณค่า σ_m และ σ_a ที่ชิ้นส่วนที่รับ fluctuating force) (25 คะแนน)

