

# คณะวิศวกรรมศาสตร์

## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

วันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2546

วิชา 217-313: การออกแบบเครื่องกล (Mechanical Design)

ประจำปีการศึกษา 2546

เวลา 9.00-12.00 น.

ห้อง R200

### คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
- ให้ทำทุกข้อลงในสมุดคำตอบ ใช้ดินสอได้
- นำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ผศ. ดร. วรวิทย์ วิสุทธิเมธางกูร

ผู้ออกข้อสอบ

1. Compute the stress at point A on the cantilever shown in figure 1. The forces are  $F = 0.55 \text{ N}$ ,  $P = 8000 \text{ N}$  and  $T = 30 \text{ N.m}$ . Draw the stress element at A and determine the principal stresses and maximum shear stress. Also sketch the element in the direction of the principal axes.

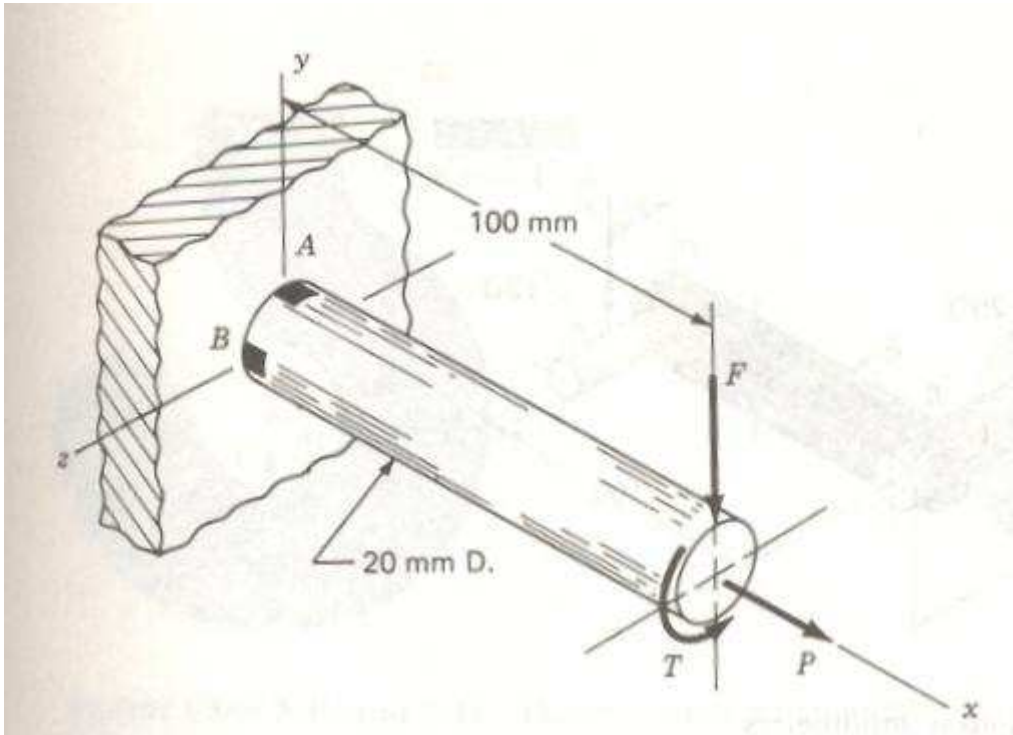


Figure 1

2. The bar with shoulder fillet in figure 2 is applied with a bending moment of 300 N.m. The material has a yield strength,  $S_y$ , of 300 MPa. What is the maximum normal stress at the shoulder.

$$(H = 50 \text{ mm}, \quad h = 25 \text{ mm}, \quad b = 10 \text{ mm}, \quad r = 5 \text{ mm})$$

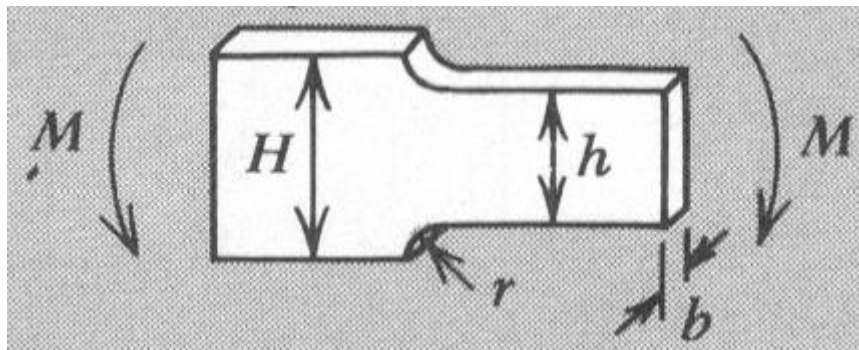


Figure 2

3. The state of stresses at a point is such that  $\sigma_x = 45,000$  psi ,  $\sigma_y = 25,000$  psi  
 $\tau_{xy} = 15,000$  psi. Compute the safety factors, using maximum-shear-stress theory  
 and maximum-distortion-energy theory, if the material has  $S_y = 63,300$  psi and  $S_u$   
 $= 97,000$  psi.
4. The shaft in figure 3 is to be applied with a static torque. What is the maximum  
 torque it can take if we use the modified Mohr theory to predict with the safety  
 factor of 2? The material has  $S_{ut} = 150$  MPa and  $S_{uc} = 600$  MPa.

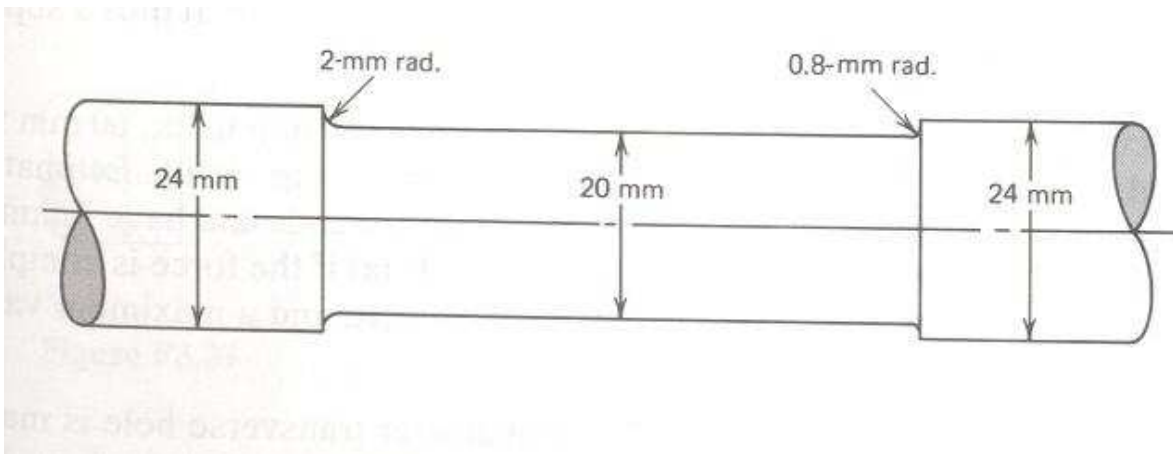


Figure 3

5. If the shaft in the figure 3 is made of a ductile material with  $S_u = 75$  ksi and its  
 hardness is 150 Bhn. The shaft is subjected to repeated varying bending moment  
 from 0 to  $M_{max}$  . With the safety factor of 2, estimate the value of  $M_{max}$  which will  
 not cause eventual fatigue failure.