มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2552

วันที่ 26 ธันวาคม 2552 เวลา 13.30 – 16.30.

วิชา CE 221-202 MECHANICS OF SOLIDS II ห้องสอบ R 300

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

คำชี้แจง

1.ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 110 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง

2.ข้อสอบมีทั้งหมด 10 แผ่น (รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ)

3.ให้ทำหมดทุกข้อลงในตัวข้อสอบถ้าไม่พอให้ใช้หน้าหลังได้

4.อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด

5.ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ ทุจริตติดE

6. ***GOOD LUCK***

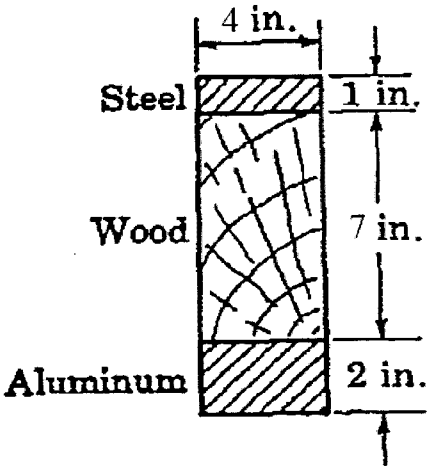
7. ***Close BOOK***

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	25	
4	25	
5	20	
รวม	110	

Problem 1 (20 Points)

An experimental beam is composed of the three materials shown in the following figure. The materials are firmly fastened together so that there is no relative movement between them. Determine the safe resisting moment if $\sigma_s \leq 18$ ksi, $\sigma_a \leq 12$ ksi, $\sigma_w \leq 1500$ psi.



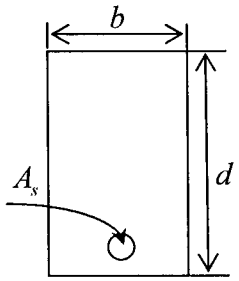
$$E_s = 40 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$E_a = 10 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$E_w = 2 \times 10^6 \text{ psi}$$

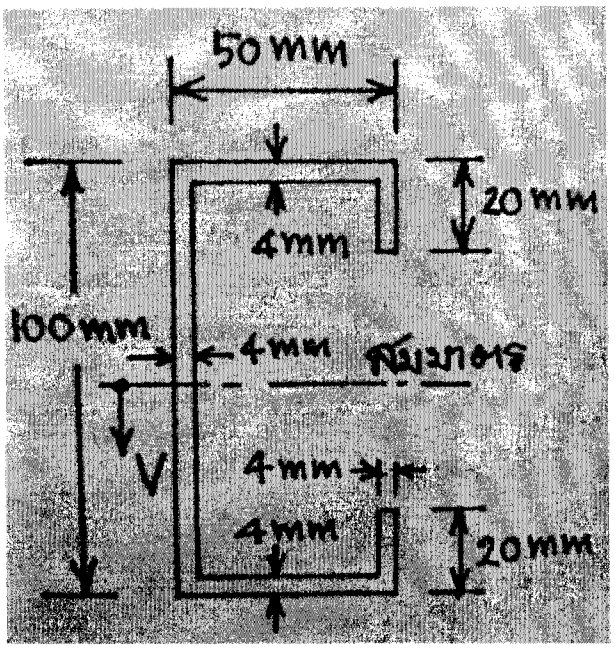
Problem 2 (20 Points)

In a reinforce concrete beam with b = 250 mm, d = 600 mm, A_s= 1200 mm^2, E_s / E_c= 16. Determine the maximum stresses in the concrete and steel produced by a bending moment of 8 kN•m. What is the maximum bending moment this beam can carry if the allowable stresses are $f_c \leq 10$ MPa and $f_s \leq 140$ MPa. Is the beam over- or under-reinforced or balanced reinforcement?



Problem 3 (25 Points)

จงหาการแผ่กระจายและเขียน shear flow ของหน้าตัดขวางผนังเปิด ดังแสดงในรูป สมมุติว่าแต่ละคานรับแรงในแนวดิ่งที่ผ่านศูนย์กลางแรงเฉือน และจงหาตำแหน่งของศูนย์กลางแรงเฉือนของหน้าตัดขวาง



Problem 4 (25 Points)

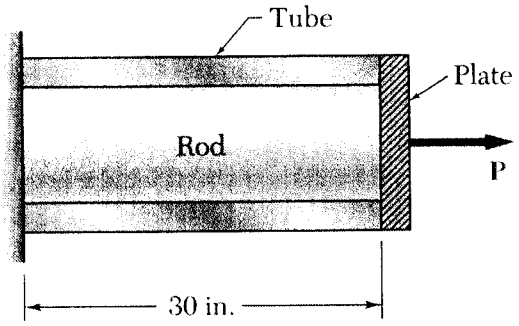
A cylindrical rod is placed inside a tube of the same length. The ends of the rod and tube are attached to a rigid support on one side and a rigid plate on the other. The load on the rod-tube assembly is increased from zero to 5.5 kips and decreased back to zero.

a) draw a load-deflection diagram for the rod-tube assembly

b) determine the maximum elongation

c) determine the permanent set

d) calculate the residual stresses in the rod and tube.



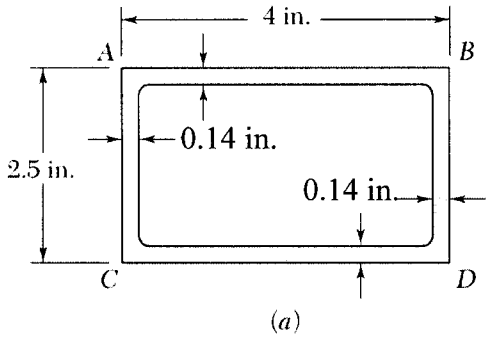
$A_r = 0.075\,\text{in.}^2$ $\quad A_t = 0.100\,\text{in.}^2$

$E_r = 30\times10^6\,\text{psi}$ $\quad E_t = 15\times10^6\,\text{psi}$

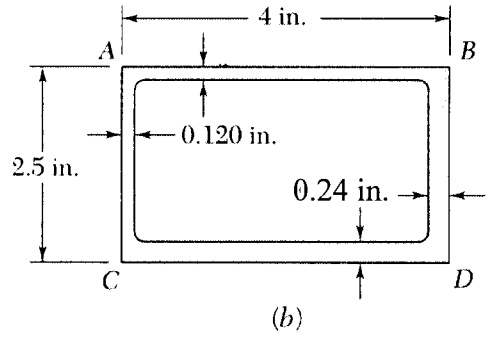
$\sigma_{Y,r} = 35\,\text{ksi}$ $\quad \sigma_{Y,t} = 42\,\text{ksi}$

Problem 5 (20 Points)

Extruded aluminum tubing with a rectangular cross-section has a torque loading of 20 kip-in. Determine the shearing stress in each of the four walls with (a) uniform wall thickness of 0.140 in. and wall thicknesses of (b) 0.120 in. on *AB* and *CD* and 0.240 in. on *CD* and *BD*.



(*a*)



(*b*)