

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

สอบปลายภาค 1/2552

เก็บคะแนน **35 %**

220-201/221-201 กลศาสตร์ของแข็ง 1 (ตอน 1)

วันที่ 29 ก.ย. 2552

**Mechanics of Solids I**

เวลา 9.00-12.00 น.

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....สาขาวิชา.....

**คำชี้แจง**

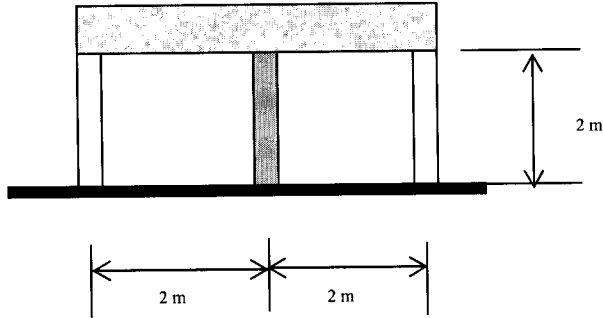
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม **70** คะแนน (ไม่รวมคะแนนพิเศษ)
2. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้ (ใช้ได้ทั้งด้านหน้า-หลังของกระดาษ)
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอ และเครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
4. ไม่อนุญาตให้นำโน้ตและเอกสารเข้าห้องสอบ  
ห้ามยืมเครื่องใช้ใดๆ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
ข้อ 1	15	
ข้อ 2	15	
ข้อที่ 3	10	
ข้อที่ 4	15	
ข้อที่ 5	15	
รวมเป็น	<b>70</b>	

อ.สิทธิชัย พิริยคุณธร  
ผู้ออกข้อสอบ

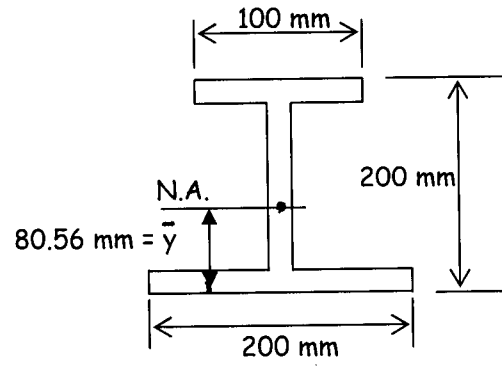
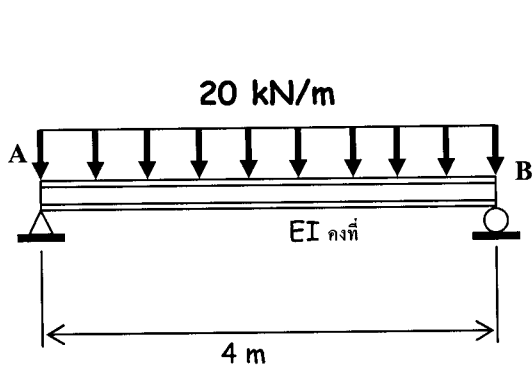
### ข้อที่ 1 (15 คะแนน)

แท่งวัตถุเกร็งรองรับโดยเสา 3 ต้น เสาทั้งสองข้างทำด้วยเหล็ก ส่วนเสาด้านกลางเป็นเสาทองเหลือง ถ้าเสาทุกต้นยาวเท่ากัน (2 m) เมื่อไม่มีน้ำหนักมากกระทำอุณหภูมิห้องเท่ากับ  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  จงหาแรงในเสาแต่ละต้น เมื่อแท่งวัตถุเกร็งรับน้ำหนัก  $90\text{ kN}$  และขณะเดียวกันถ้าเฉพาะเสาทองเหลืองมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  [กำหนดให้เหล็กมี เส้นผ่านศูนย์กลาง  $40\text{ mm}$ ,  $E_{st} = 200\text{ GPa}$ ,  $\alpha_{st} = 12 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$  และทองเหลืองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง  $60\text{ mm}$ ,  $E_{br} = 70\text{ GPa}$ ,  $\alpha_{br} = 23 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$ ] แนะนำ โจทย์ปัญหา statically indeterminate prob. ให้ใช้วิธี super position method แก้ปัญหา



**ข้อที่ 2 (15 คะแนน)**

คานอย่างง่ายมีความยาว 4 m รับแรงกระจาย 20 kN/m จงหา ก) หน่วยแรงตัดมากที่สุด (ตอบ หน่วยเป็น MPa ) ข) ระยะโก่งมากที่สุดของคาน (ให้ใช้วิธีพื้นที่โมเมนต์เท่านั้น) กำหนดให้  $E = 200 \text{ GPa}$

**หน้าตัดคาน**

มีความหนาเท่ากันหมด คือ

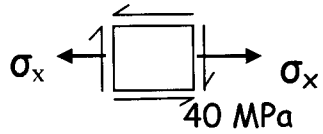
**25 mm**

**ข้อที่ 3 (10 คะแนน)**

จากโจทย์ข้อที่ 2 ถ้าเปลี่ยนจากแรงกระจายเป็นแรงกระทำเป็นจุด (point load) ที่กึ่งกลางคาน มีค่าเท่ากับ 80 kN (ซึ่งมีค่าผลลัพธ์เท่ากับแรงกระจายในข้อที่ 2) แล้วระยะโก่งจะเท่ากับเท่าไร และมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าข้อที่ 2 เพราะอะไร (พิสูจน์ให้ดูด้วย)

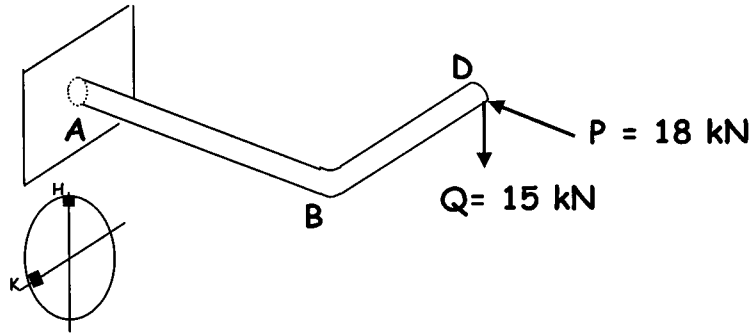
**ข้อที่ 4 (15 คะแนน)**

จากสถานะหน่วยแรงที่กำหนดให้ในรูปแสดง ใช้วิธี Mohr's stress circle ถ้าทราบหน่วยแรงหลักมีค่าเท่ากับ 100 MPa จงหา ก) ระนาบหลัก ข) หน่วยแรง  $\sigma_x$  และ ค) หน่วยแรงเฉือนมากที่สุด



**ข้อที่ 5 (15 คะแนน)**

แรงสองแรง  $P$  และ  $Q$  กระทำต่อแท่งทรงกระบอกตัน  $ABD$  ที่ปลาย  $D$  ดังรูปแสดง  
 แท่งทรงกระบอกนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ  $40\text{ mm}$  ถ้ารู้ระยะ  $BD$  เท่ากับ  $50\text{ mm}$   
 จงหาหน่วยแรงผสมที่ตำแหน่ง  $K$  (หน่วยเป็น  $\text{MPa}$ ) ของหน้าตัดขวางซึ่งอยู่ที่  
 ผนัง  $A$  และระยะ  $AB$  เท่ากับ  $60\text{ mm}$



**ข้อที่ 6 ( คะแนนพิเศษ เพิ่ม 5 คะแนน ต่างหาก)**

จงเขียนพระราชปณิธานของพระราชพระบิดา มาให้ถูกต้อง ครบสมบูรณ์