คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สอบกลางภาค 1/2552 เก็บคะแนน **35 %**

220-201/221-201 **กลศาสตร์ของแข็ง 1** (ตอน 1) วันที่ 29 ก.ค. 2552

Mechanics of Solids I เวลา 9.00-12.00 น.

ชื่อ-นามสกุล.....**รหัส**.....สาขาวิชาฯ.....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด **2 Parts** คะแนนเต็ม **140** คะแนน (รวมกระดาษ 9 แผ่น)
2. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำถามนี้ (ใช้ได้ทั้งด้านหน้า-หลังของกระดาษ)
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอ และเครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
4. ไม่อนุญาตให้นำโน้ตและเอกสารเข้าห้องสอบ
   ห้ามยืมเครื่องใช้ใดๆ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
Part A ข้อ 1	*30*	
Part B ข้อ 2	*30*	
ข้อที่ 3	*30*	
ข้อที่ 4	*20*	
ข้อที่ 5	*20*	
ข้อที่ 6	*10*	
รวมเป็น	***140***	

อ.สิทธิชัย พิริยคุณธร
ผู้ออกข้อสอบ

Part A

ข้อที่ 1 (30 คะแนน)

จงเติมคำศัพท์ภาษาอังกฤษต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (ข้อละ 1 คะแนน)

1. หน่วยแรงฉาก.....
2. หน่วยแรงที่ยอมให้.....
3. ขีดจำกัดยืดหยุ่น.....
4. วัสดุเปราะ.....
5. แกนสะเทิน.....
6. จุดคราก.....
7. ไม่มีการบิดเบี้ยว.....
8. เพลากลม.....
9. แกนสมมาตร.....
10. โมดูลัสอีลาสติกภาคตัด.....

จงอธิบายคำศัพท์หรือคำถามต่อไปนี้มาพอสังเขป (ข้อละ 2 คะแนน)

1. Axial deformation .....
.....
.....
.....

2. Neutral axis .....
.....
.....
.....

3. Normal stress .....
.....
.....
.....

4. Percent elongation .....

.....

.....

.....

5. Isotropic material.....

.....

.....

.....

6. Poisson's Ratio .....

.....

.....

.....

7. Shear stress (τ_{xz}) .....

.....

.....

.....

8. Hoop stress .....

.....

.....

.....

9. จงบอกลักษณะการแตกหักของวัสดุเหนียวและวัสดุเปราะ กรณีเมื่อรับแรงดึงสูงสุดเพียงอย่างเดียว และกรณีรับแรงบิดสูงสุดเพียงอย่างเดียว

.....

.....

.....

.....

10. เพลาตันและเพลากลวงที่มีน้ำหนักเท่ากัน การรับแรงบิดเป็นอย่างไร

.....

.....

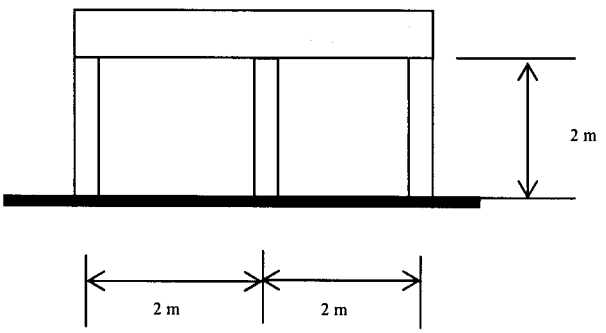
.....

ชื่อ-นามสกุล.....**รหัส**.....สาขาวิชาฯ.....

Part B

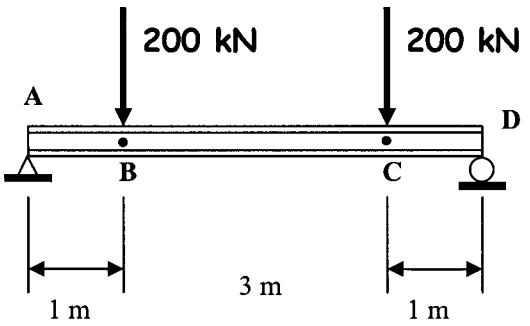
ข้อที่ 2 (30 คะแนน)

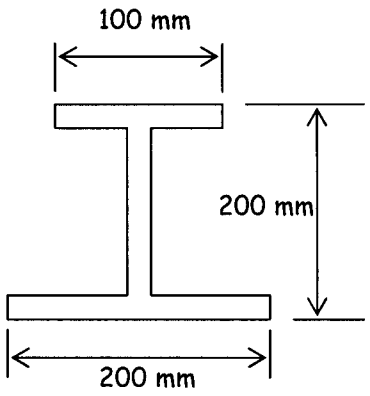
แท่งวัตถุเกร็งรองรับโดยเสา 3 ต้น เสาทั้งสองข้างทำด้วยเหล็ก ส่วนเสาต้นกลางเป็นเสาทองเหลือง ถ้าเสาทุกต้นยาวเท่ากัน (2 m) เมื่อไม่มีน้ำหนักมากระทำอุณหภูมิห้องเท่ากับ 20 °C จงหาหน่วยแรงในเสาแต่ละต้น เมื่อแท่งวัตถุเกร็งรับน้ำหนัก **90 kN** และขณะเดียวกันอุณหภูมิห้องสูงขึ้นเป็น 80 °C [กำหนดให้เหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง **40 mm,** E_{st} = 200 GPa, $\alpha_{st} = 12 \times 10^{-6}$ / °C และทองเหลืองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง **60 mm**, E_{br} = 70 GPa, $\alpha_{br} = 23 \times 10^{-6}$ / °C] แนะนำ โจทย์ปัญหา statically indeterminate prob. ให้ใช้วิธี super position method แก้ปัญหา



ข้อที่ 3 (30 คะแนน)

แรงดิ่งสองแรงกระทำต่อคานซึ่งมีหน้าตัดดังรูปแสดง จงหาหน่วยแรงดึงและหน่วยแรงอัดมากที่สุดในส่วน BC ของคาน (เขียน SFD, BMD ด้วย)





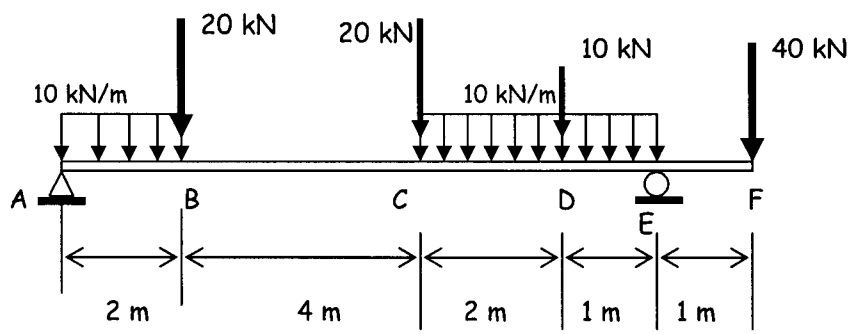
หน้าตัดคาน

มีความหนาเท่ากันหมด คือ

25 mm

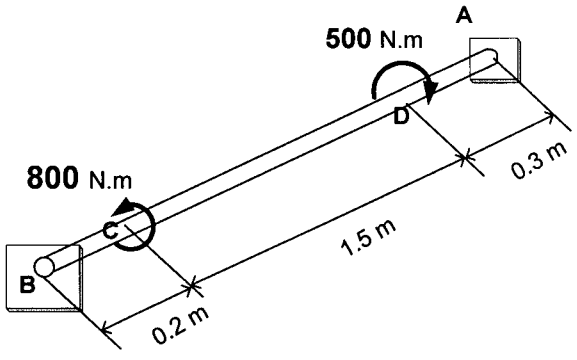
ข้อที่ 4 (20 คะแนน)

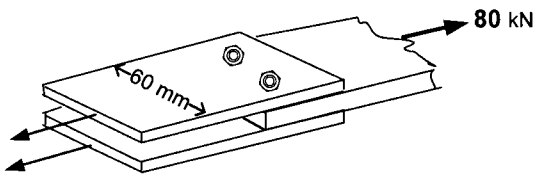
จงเขียนแผนภาพแรงเฉือน SFD และแผนภาพโมเมนต์ดัด BMD ของคานรับแรงกระทำดังรูปแสดง และให้ระบุค่าที่ตำแหน่งต่างๆ ของแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในแผนภาพด้วย *(**ไม่ต้องเขียน**สมการแรงเฉือนและโมเมนต์ ให้แสดงเฉพาะแผนภาพ)*



ข้อที่ 5 (20 คะแนน)

แท่งเหล็กเพลาตันมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 mm รับแรงบิดสองแรงดังรูปแสดง จงหาแรงปฏิกิริยาที่ผนังตรึงแน่นที่ A และ B



ข้อที่ 6 (10 คะแนน)

รอยต่อถูกทำให้ติดแน่นเข้าด้วยกันด้วยสลักเกลียวสองตัว จงหาขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียวถ้าหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ $\tau_{allowable}$ = 110 MPa (ให้สมมุติว่าสลักเกลียวแต่ละตัวรับแรงเท่าๆกัน)