

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1  
วันที่ 8 กันยายน 2546  
วิชา 220-201 กลศาสตร์ของแข็ง 1

ประจำปีการศึกษา 2546  
เวลา 13.30 – 16.30 น.  
ห้อง R300

ชื่อ-สกุล .....

ภาควิชา .....

## คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บ 50 %
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้เท่านั้น หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
3. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 แผ่น กระดาษทดที่แจกให้ 1 แผ่นไม่ต้องส่ง
4. เขียนรหัสนักศึกษาไว้ที่มุมบนขวาของกระดาษคำตอบทุกแผ่น
5. อนุญาตให้นำเอกสารประกอบการเรียน “กลศาสตร์ของแข็ง” โดย ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล เข้าในห้องสอบได้เพียงเล่มเดียว
6. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
7. ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้ดินสอ

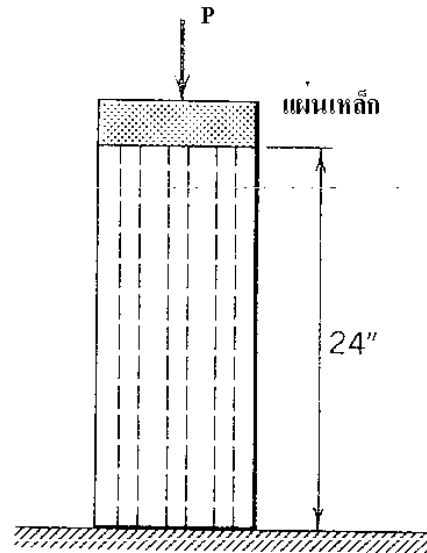
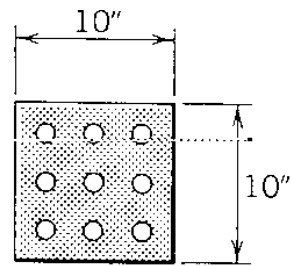
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	15	
3	25	
4	15	
5	15	
6	15	
รวม	100	

อ.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล

1. (15 คะแนน)

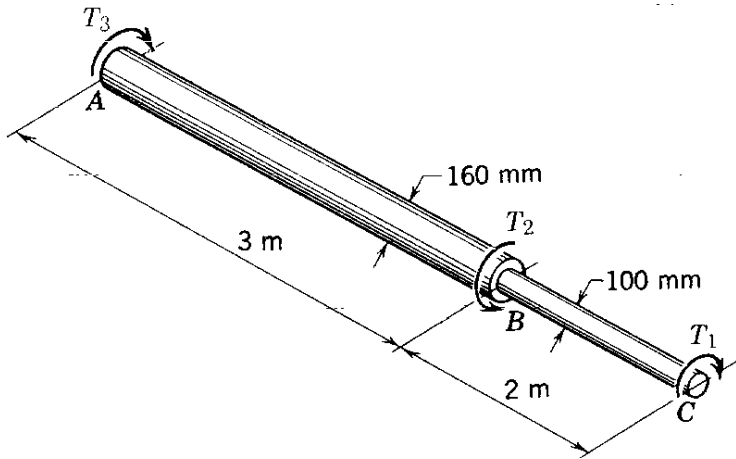
เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 10 นิ้ว เสริมด้วยเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว จำนวน 9 เส้น เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกตามแนวแกนขนาด 200,000 lb จงคำนวณหา

- ก) หน่วยแรงในคอนกรีตและเหล็ก
  - ข) เสาหดสั้นลงเป็นระยะเท่าใด
  - ค) ให้ตอบคำตอบข้อ ก และ ข อีกครั้งหนึ่งในหน่วย ksc ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) และ mm
  - ง) หากกำหนดให้ คอนกรีตที่ใช้มีกำลังอัดประลัยเท่ากับ 133 ksc อัตราส่วนปลอดภัยของคอนกรีตมีค่าเท่ากับเท่าใด
  - จ) หากกำหนดให้ เหล็กมีกำลังดึงสูงสุด 2400 ksc เมื่อใช้ อัตราส่วนปลอดภัยเท่ากับ 2 จากคำตอบในข้อ ก (หรือ ค) จะสรุปได้ว่าอย่างไร
- กำหนดให้ โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กและคอนกรีตเท่ากับ 30,000 ksi และ 3,000 ksi ตามลำดับ



2. (15 คะแนน)

เพลาลูกกลิ้ง ABC รับแรงบิด  $T_1$ ,  $T_2$ , และ  $T_3$  และอยู่ในสมดุล หากกำหนดให้หน่วยแรงเฉือนสูงสุดในส่วน AB ( $\phi = 160$  mm) ไม่เกิน 120 MPa และมุมบิดที่ปลาย C เมื่อเทียบกับ A เท่ากับ

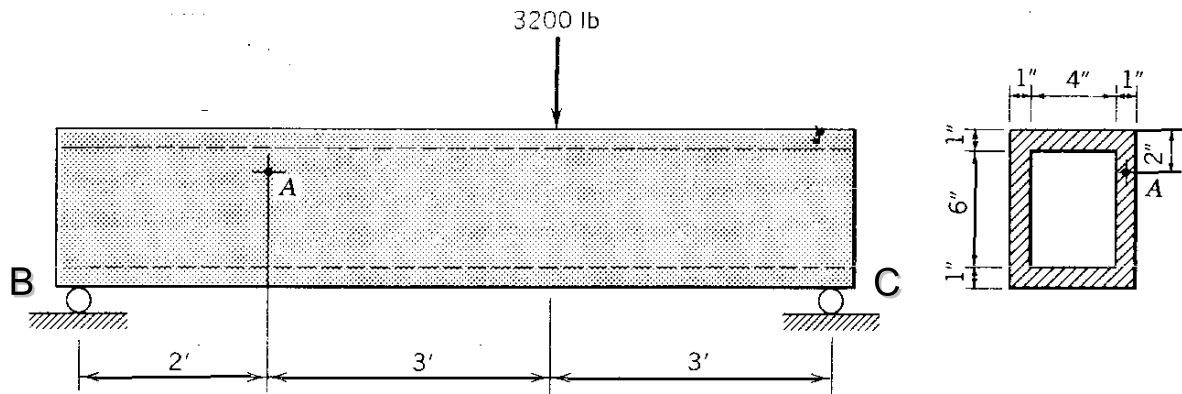


0.018 radian ทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากขวาไปซ้าย จงคำนวณหา  $T_1$  และ  $T_2$

3. (25 คะแนน)

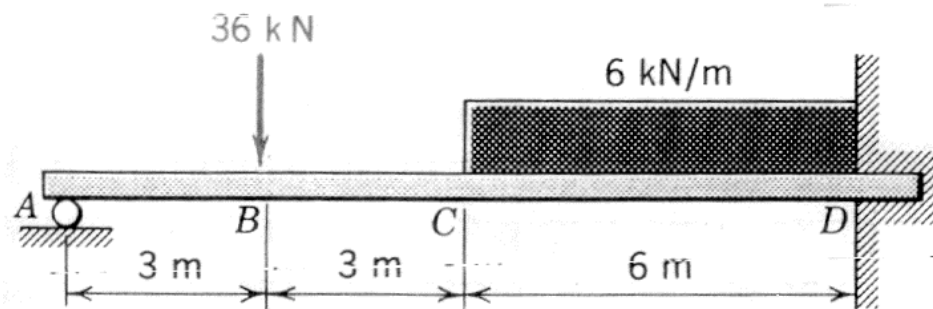
คานอย่างง่าย BC เมื่อรับน้ำหนักบรรทุก  $P = 3200 \text{ lb}$  จงคำนวณหา

- ก) หน่วยแรงหลักและหน่วยแรงเฉือนสูงสุด ณ ตำแหน่ง A ซึ่งอยู่ห่างจาก B เท่ากับ 2 ฟุต และอยู่ห่างจากผิวนบน 2 นิ้ว
- ข) เขียนรูปอนุพันธ์ของชิ้นส่วนเมื่อรับหน่วยแรงหลัก
- ค) เขียนรูปอนุพันธ์ของชิ้นส่วนเมื่อรับหน่วยแรงเฉือนสูงสุด



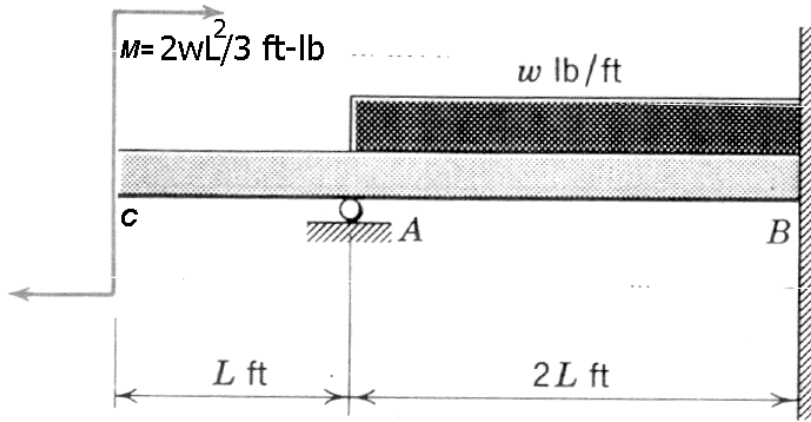
4. (15 คะแนน)

คานยื่นหนุปลาย ABCD รับน้ำหนักบรรทุกเป็นจุดขนาด 36 kN ที่ B และน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอขนาด 6 kN/m จงใช้วิธี Double Integration เพื่อคำนวณหา  $R_A$  และ  $\delta_B$   
กำหนดให้  $E=200$  GPa และ  $I = 350 \times 10^6$  mm<sup>4</sup>



5. (15 คะแนน)

คานยื่นหนุปลาย CAB รับโมเมนต์ที่ C และน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ จงใช้วิธี area-moment โดยเขียน



แผนภูมิโมเมนต์แบบแยกส่วน เพื่อแสดงว่า  $R_A = wL/4$  และ  $\delta_c = 5/6(wL^4/EI)$

6. (15 คะแนน)

จงคำนวณหาหน้าหนักบรรทุกใช้งาน ของเสาเหล็ก W254×45 ยาว 6 m ที่มีปลายทั้งสองข้างเป็นหมุด และมี

$$A = 5705 \text{ mm}^2$$

$$I_{xx} = 70.8 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_{yy} = 6.95 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

กำหนดให้ใช้อัตราส่วนปลอดภัยเท่ากับ 1.75 และ  $E=200 \text{ GPa}$

