

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สอบกลางภาค

เก็บคะแนน 40 %

220-201/221-201 กลศาสตร์ของแข็ง 1 ตอน 1

วันที่ 1 ส.ค. 2550

Mechanics of Solids I

เวลา 9.00-12.00 น.

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....ภาควิชา.....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อใหญ่ คะแนนเต็ม 100 คะแนน
2. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอ และเครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
4. ห้ามนำไน้ด หรือ เอกสาร หรือตำรา เข้าห้องสอบ
และห้ามนำเครื่องมือใช้ใดๆ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวมเป็น	100	

อ.สิทธิชัย พิริยคุณธร

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่ 1 (20 คะแนน)

จงเขียนศัพท์ ภาษาอังกฤษ เหล่านี้ให้ถูกต้อง (ตามเอกสารประกอบการสอน)

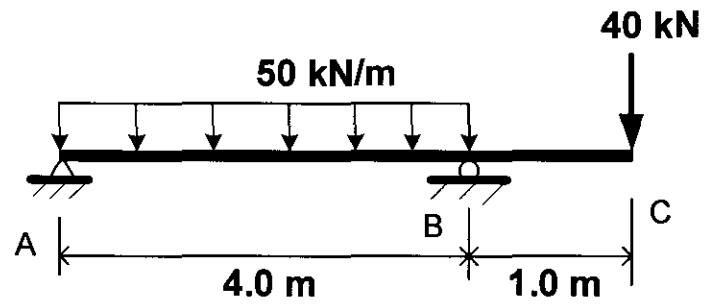
ตัวอย่างเช่น หน่วยแรงจาก normal stress

1. หน่วยแรงเฉือน _____
2. หน่วยแรงที่ยอมให้ _____
3. จุดคราก _____
4. เปอร์เซ็นต์การยืดตัว _____
5. โมดูลัสยืดหยุ่น _____
6. ขีดจำกัดสัดส่วน _____
7. ความเหนียว _____
8. วัสดุเอกพันธ์ _____
9. โมดูลัสเชิงปริมาตร _____
10. หน่วยแรงป่วง _____
11. เฟลา _____
12. ระนาบ _____
13. สมมติฐาน _____
14. สมมาตร _____
15. โมดูลัสอีลาสติกภาคตัด _____
16. ส่วนโค้ง _____
17. เซนทรอยด์ _____
18. เครื่องหมายสัญญาณ _____
19. คานช่วงเดียวธรรมดา _____
20. โมเมนต์ความเฉื่อย _____

ข้อที่ 2 (20 คะแนน)

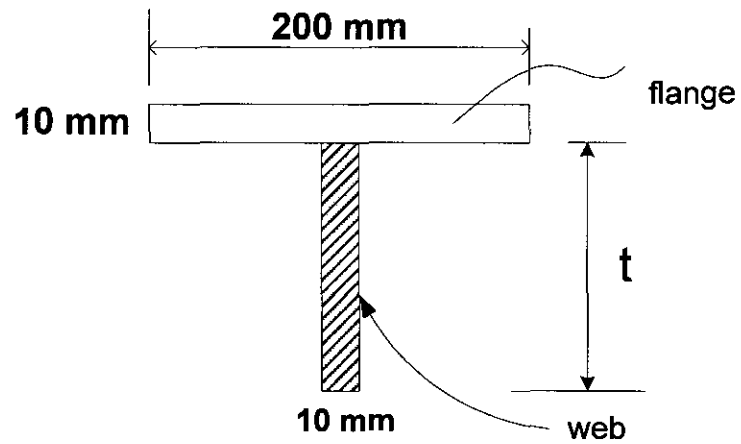
คานรับแรงกระทำดังรูปแสดง

จงเขียนแผนภาพแรงเฉือน (S.F.D.) และโมเมนต์ดัด (B.M.D.) ของคาน (ไม่ต้องแสดงสมการเขียนเฉพาะรูปเท่านั้น) ให้ระบุขนาดทุกตำแหน่งที่ทราบค่าในแผนภาพเหล่านั้น



ข้อที่ 3 (20 คะแนน)

ถ้าคานในข้อที่ 2 เป็นคานเหล็ก มีภาคตัดขวางรูปตัว T โดยมีปีก (flange) เท่ากับ 200 มม. ความหนาทั้งหมดเท่ากับ 10 มม. จงหาขนาดของคาน (web) ที่เหมาะสมเพื่อรับโมเมนต์ดัดสูงสุด +81.0 kN.m โดยกำหนดให้ $\sigma_y = 260\text{MPa}$, $F.S = 3.0$ และค่า $E = 200\text{GPa}$



ข้อที่ 4 (20 คะแนน)

4.1 จงพิสูจน์ว่า torsion formula สำหรับวัตถุแท่งทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ d มี

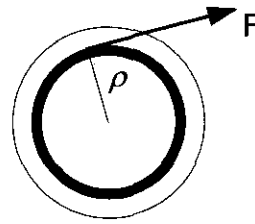
สูตรว่า

$$\tau = \frac{16T}{\pi d^3}$$

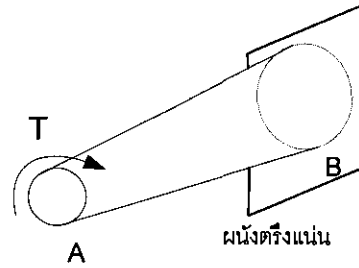
(ห้ามเริ่มต้นจากสูตร $\tau = \frac{T\rho}{J}$)


ให้เริ่มต้นจาก

$$T = \int_A F\rho$$



4.2 จงหามุมบิด (angle of twist) ที่ปลาย A สำหรับเพลาดันเรียวยาวความยาว l ที่มีรัศมี r ที่ A และรัศมี $2r$ ที่ผนังตริงแน่น ณ ตำแหน่ง B โดยเพลานี้รับแรงบิด T ที่ปลาย A ดังรูปแสดง กำหนดให้โมดูลัสแข็งเกร็งเท่ากับ G





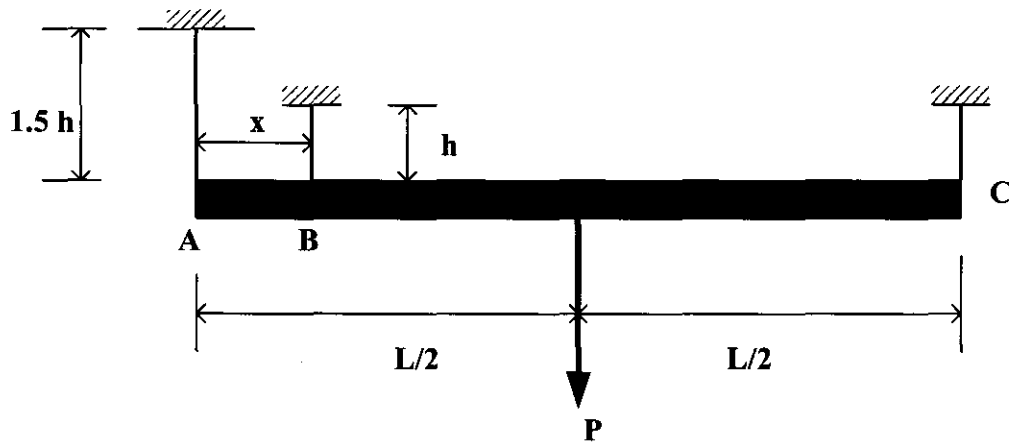
 รัศมี r

 ผนังตริงแน่น

 ให้นำ $2r_A = r_B$

ข้อที่ 5 (20 คะแนน)

เส้นลวด 3 เส้น A ,B ,C มี axial rigidity (AE) เหมือนกัน รับคานเกร็งในแนวราบ ดังรูปแสดง เส้นลวด B, C มีความยาว h เส้นลวด A มีความยาว $1.5h$ จงหาระยะห่าง x ระหว่างเส้นลวด A และ B ที่ทำให้คานเกร็งนี้อยู่ในแนวราบภายหลังจากรับน้ำหนัก P ที่กึ่งกลางคาน



จงเติมคำลงในช่องว่าง (คะแนนพิเศษ 5 คะแนน)

เพลงพ่อแห่งแผ่นดิน

อัครศิลปิน กรองศาสตร์ กรองศิลป์ การดนตรี
ร้อยกรอง บทกวี ช่างกล
ตราปากฟ้า ครีမ်ฝน ต้นไม้ทุกต้น พलयินดี
รู้รักสามัคคีเพื่อ _____

เหล่าประชา คารวะ สดุดี
แผ่นดินนี้ มีสุข ด้วยองค์ พระทรงชัย
บรรดาชาติชน ชื่นชม สมใจ
ถวาย _____ เกิดให้ ภูมิพลมหาราชา

* กักดีถวาย ดวงใจ ของไทยทั้งชาติ
มหาราช ปราดเปรื่อง เรื่องของ _____
ล้ำเลิศสื่อสาร พลังงานแทนแก้ปัญหา
ฝนหลวง ฟ้าห้วง _____
ชาติไทย นับว่าโชคดี

** ทรงนำเศรษฐกิจ _____ หล่อเลี้ยงชีวา
เป็นปรัชญา เกริกฟ้า ก้องปฐพี
ไทยทั้งผอง ภูมิใจ ไทยเป็นไทยจนวันนี้
เพราะองค์ภูมิพลที่ ค้ำครองไทย