

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2546

วันที่ 10 ตุลาคม 2546

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 216-222 ความแข็งแรงของวัสดุ

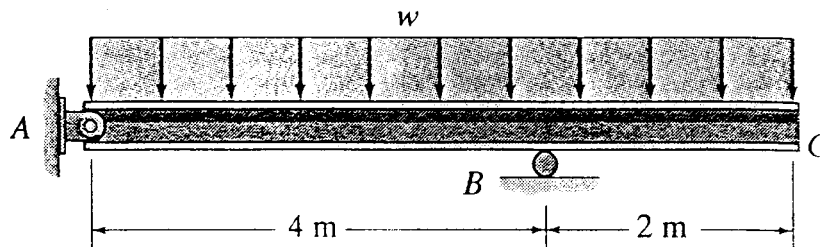
ห้อง R 200

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
- ห้ามนำหนังสือและเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

อ.สมบูรณ์ วรวิศิษฐ์
ผู้ออกข้อสอบ

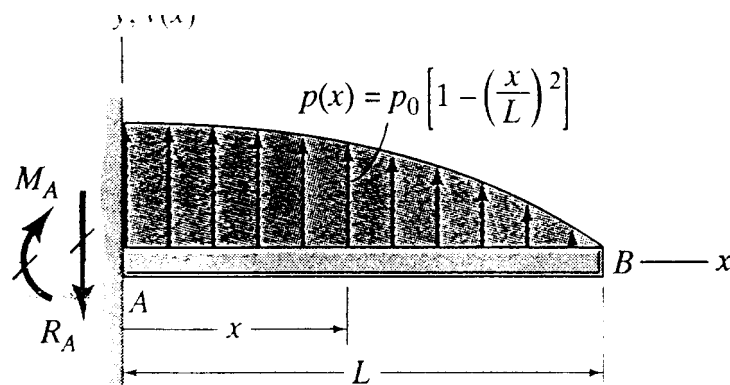
- Q1. คาน overhang ABC มีหน้าตัดเป็น wide-flange ขนาด W310x97 ถ้าความเค้นสูงสุดที่เกิดขึ้นในคาน (σ_{allow}) ต้องไม่เกิน 150 Mpa อยากทราบว่าคานนี้จะรับแรงกระจาย, w ได้สูงสุดเท่าไร เมื่อแรงกระทำต่อคาน ดังรูป (1)



รูป (1)

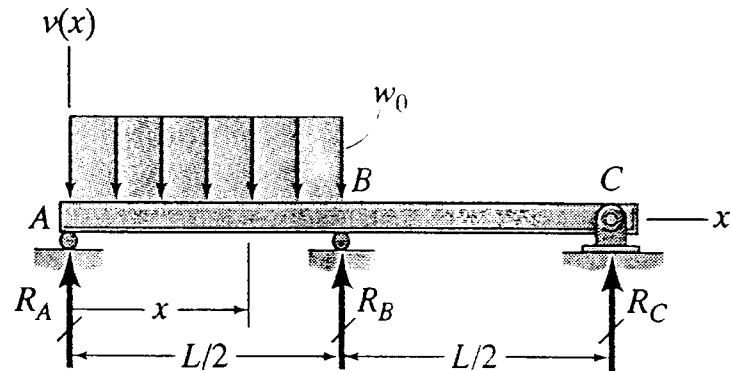
- Q2. คาน cantilever AB มีแรงกระทำดังรูป (2) ให้คำนวณหา

- สมการการโก่งงอของคาน, $v(x)$
- slope ที่ปลาย B, θ_B $\left(= \frac{dv}{dx} \text{ ที่จุด } x = L \right)$
- แรงปฏิกิริยาที่จุด A, R_A



รูป (2)

Q3. คาน ABC มีแรงกระทำดังรูป (3) ให้คำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับทั้งสาม, R_A , R_B และ R_C



รูป (3)

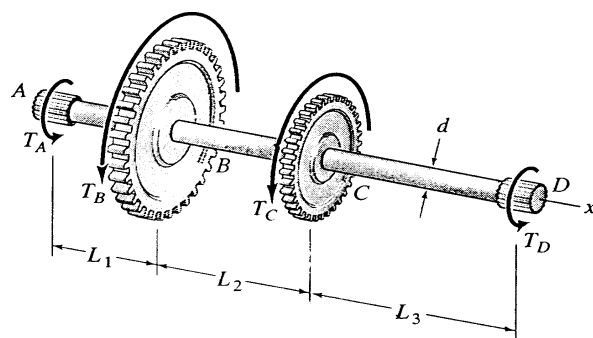
Q4. ระบบเกียร์มีโมเมนต์บิด (torques) กระทำดังรูป () ให้คำนวณหาค่า

(a) ความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในเพลลา

(b) มุมบิดระหว่างจุดปลาย A และ D ($\phi_{D/A} = \phi_D - \phi_A$)

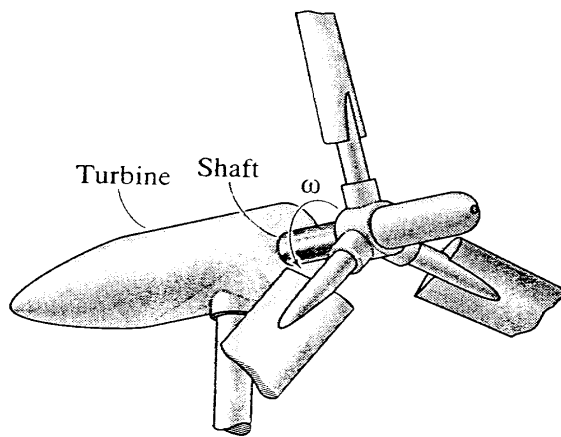
กำหนดให้ $G = 75 \text{ Gpa}$, $d = 25 \text{ mm}$, $L_1 = 200 \text{ mm}$, $L_2 = 300 \text{ mm}$, $L_3 = 400 \text{ mm}$,

$T_A = 250 \text{ N-m}$, $T_B = -400 \text{ N-m}$, $T_C = -350 \text{ N-m}$, $T_D = 500 \text{ N-m}$



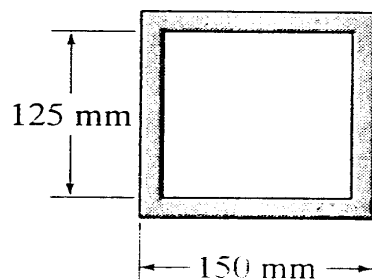
รูป (4)

- Q5. กังหันลม ดังรูป (5) มีเพลลาแบบท่อกว้างเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก $d_o = 30 \text{ mm}$ เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน $= 40 \text{ mm}$ ผลิตกำลังงานได้ 7 kW ถ้า ความเค้นเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในเพลลา , $\tau_{\text{allow}} = 50 \text{ MPa}$ อยากทราบว่า กังหันลมนี้ต้องหมุนด้วยความเร็วอย่างต่ำที่สุดเท่าไร (ไม่คิดแรงเสียดทานใด ๆ) จึงจะผลิตกำลังงานได้ดังกล่าว



รูป (5)

- Q6. เสาทรงแท่งมีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังรูป (6) ยาว 3 m มีแรงกดตามแนวแกน $P = 50 \text{ kN}$ ปลายของเสาถูกยึดแบบ fixed-free end conditions ให้คำนวณหาค่า factor of safety ถ้า เสานี้จะเกิด elastic buckling



รูป (6)