มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2547

วันที่ 3 ตุลาคม 2547 เวลา 13:30 - 16:30 น.

วิชา 216-322 กลศาสตร์ของแข็ง 2 ห้อง R.200, R.201

<u>คำแนะนำ</u>

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ (5 หน้ากระดาษ)
2. นำเอกสารและหนังสือเข้าห้องสอบได้
3. เขียนคำตอบบนกระดาษข้อสอบด้วย <u>**ปากกา**</u> เท่านั้น (อนุญาตให้เขียนด้านหลังได้)
4. เขียนคำอธิบายสั้นๆ เขียนสูตร และแทนค่าให้ชัดเจน
   ให้ใช้สูตรและข้อมูลที่มีในการเรียนการสอน โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำในส่วนนั้นๆ

ชื่อ ..... รหัส .....

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	22	
2	22	
3	18	
4	20	
5	18	
รวม	100	

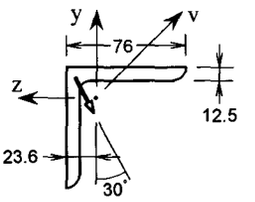
อ. สุทธิรัตน์ สุวรรณจรัส

ผู้ออกข้อสอบ

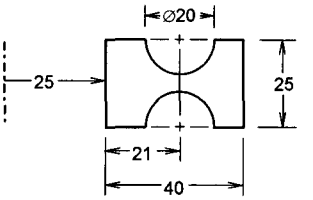
ข้อ 1 คานยื่นขนาดความยาว 1 เมตร หน้าตัดฉากขนาด 76 × 76 × 12.7 มม. มีพื้นที่หน้าตัด 1770 มม^2 มีจุดเซนทรอยด์ห่างจากขอบผิวด้านนอก 23.6 มม. ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนรูปทรง I_Y , $I_Z = 0.915 \times 10^6$ $I_{YZ} = -0.527 \times 10^6$ มม^4 และรอบแกนเซนทรอยด์หลัก $I_V = 0.388 \times 10^6$ มม^4 (กำหนดค่า E = 207 GPa.) เมื่อแรง 150 กิโลนิวตันกระทำเอียง 30 องศา ที่ปลายคาน จงหา

(ก) ระยะโก่งที่ปลายคานตามแนวแกน y และแกน z

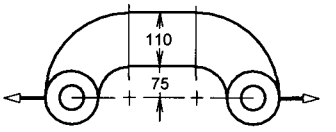
(ข) มุมระหว่างแนวสะเทินกับแกน z



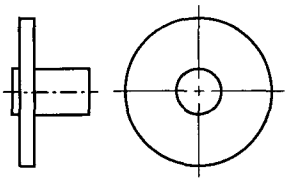
ข้อ 2 **(ก)** จงคำนวณหารัศมีความโค้งของแนวสะเทิน (R) ของคานโค้งซึ่งมีขนาดรัศมีความโค้งของผิวด้านใน 25 มม. และมีรูปหน้าตัดสมมาตรดังที่กำหนด (สี่เหลี่ยมผืนผ้า และครึ่งวงกลม)



(ข) จงหาขนาดความกว้าง (b) ของชิ้นส่วนรูปโค้งซึ่งมีขนาดรัศมีความโค้งของผิวด้านใน 75 มม. และหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความหนา 110 มม. เมื่อใช้งานจะมีแรง 40 กิโลนิวตันกระทำที่ปลายทั้งสองข้าง และกำหนดให้ความเค้นสูงสุดมีค่าไม่เกิน 75 นิวตัน/ตารางเมตร

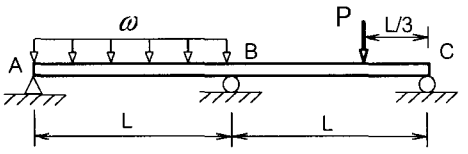


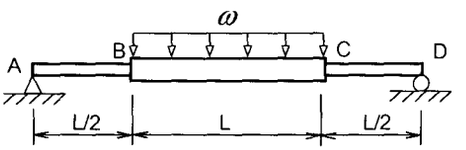
ข้อ 3 จงหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งเหล็ก ซึ่งจะนำไปประกอบกับแผ่นจานโดยวิธีสวมรัด (shrink – fits) แผ่นจานเหล็กมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผิวด้านนอก 38 มม. และของผิวด้านใน 12.5 มม. กำหนดให้ความเค้นสูงสุดที่แผ่นจานไม่เกิน 465 นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร และเหล็กมีค่า E = 208 GPa. $\mu = 0.3$



ข้อ 4 คาน AC มีฐานรองรับแบบอิสระ ที่จุด A B และ C คานรับภาระแรงเดี่ยว P แรงกระจาย ω ดังแสดงในรูป คาน AC มีค่า EI คงที่ตลอดความยาว

จงคำนวณหาค่าโมเมนต์ดัดที่จุด B และแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับทั้งหมด



ข้อ 5 คาน AD มีฐานรองรับแบบอิสระที่จุด A และ D คานช่วง AB และ CD มีความแกร่ง (EI) คงที่ตลอดความยาว ช่วง BC มีค่าความแกร่งเท่ากับ 2EI คงที่ตลอดความยาว และมีแรงกระจาย ω กระทำตลอดความยาว ดังแสดงในรูป (แนะนำ : ระบบคานมีลักษณะสมมาตร)

จงคำนวณหาระยะโก่งค่าสูงสุดที่เกิดขึ้น