

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2548

วันที่ 11 ตุลาคม 2548

เวลา 9.00-12.00 น

221-102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

อาจารย์ผู้สอน (คนใดคนหนึ่ง).....

คำชี้แจง

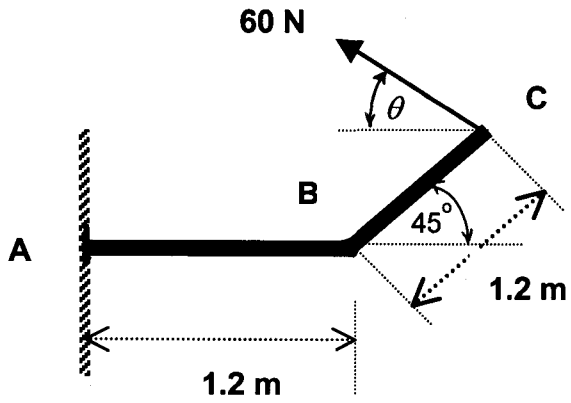
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 10 หน้า (รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) ห้ามฉีกหรือแกะข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้ หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
4. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
7. อนุญาตให้ตอบด้วยดินสอดำได้ (ควรรู้นิยาม B)
8. ให้เขียนรหัสที่หัวกระดาษทุกแผ่น และให้เขียนชื่ออาจารย์ผู้สอนหน้าแรก ไม่เขียนหัก 5 คะแนน

ข้อที่	ข้อย่อย	คะแนนเต็ม	ได้
1	1.1	10	
	1.2	10	
2	2.1	10	
	2.2	10	
3	-	20	
4	4.1	10	
	4.2	10	
5	5.1	10	
	5.2	10	
รวม		100	

ตอน 01: ผศ.เอกรัฐ, ตอน 02: อ.วิวัฒน์, ตอน 03: ดร.บุญ, ตอน 04: ผศ.ศักดิ์ชัย, ตอน 05: อ.สิทธิชัย

ข้อที่ 1 (20 คะแนน)

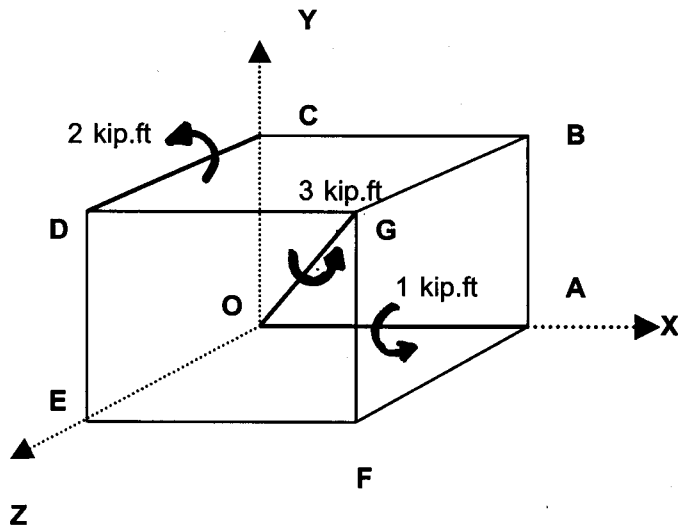
- 1.1 (10 คะแนน) จากรูป ก) จงหาโมเมนต์ที่ A และ B เมื่อ $\theta = 45^\circ$
 ข) จงหาค่า θ เพื่อให้ได้โมเมนต์มากที่สุดที่ A



1.2 (10 คะแนน)

ลูกบาศก์ OABCDEFGH ซึ่งมีความยาวด้าน ด้านละ 1 ft มีแรงคู่ควบรอบ OA, CD และ OG เท่ากับ 1, 2 และ 3 kip.ft ตามลำดับ ในทิศทางดังแสดงในรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงคู่ควบลัพธ์

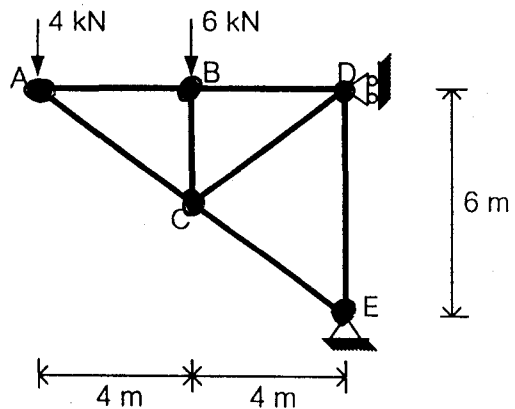
- [หมายเหตุ :
1. ขอบนอกลูกบาศก์จะยาวเท่ากับทุกขอบ
 2. ทิศทางแรงคู่ควบเป็นไปตามกฎมือขวา ในที่นี้เป็นบวกทั้งสิ้น
 3. แรงคู่ควบหนึ่ง ๆ บนระนาบใด ๆ จะเท่ากันและไม่ขึ้นกับตำแหน่งที่กระทำ กล่าวคือ แรงคู่ควบบน CD ย้ายไปที่ OE ได้โดยตรง]



ข้อที่ 2(20 คะแนน)

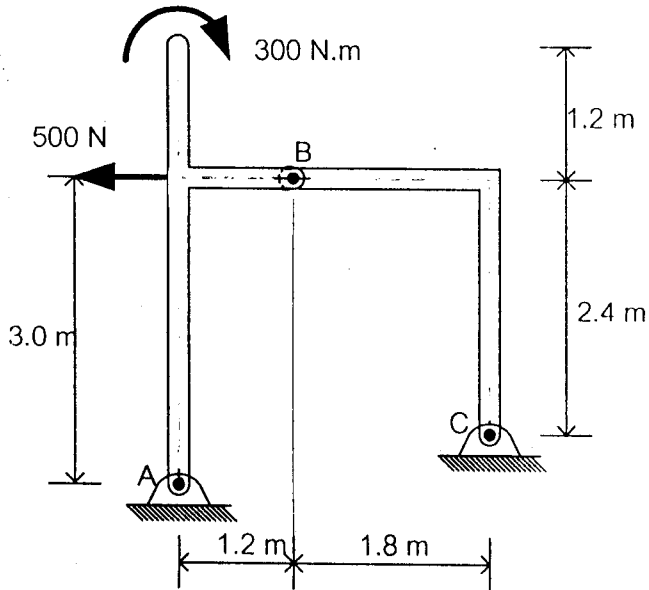
2.1 (10 คะแนน)

โครงข้อหมุนรับแรงกระทำในแนวตั้ง ที่จุด A และ B ดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์หาแรงภายใน
ชิ้นส่วน BD และ CD



2.2 (10 คะแนน)

โครงข้อแข็งรับแรงกระทำดังแสดงในรูป จงวิเคราะห์หาแรงปฏิกิริยาที่ฐาน A และแรงภายในที่ข้อต่อ B

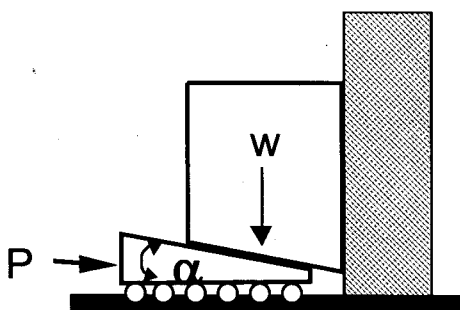


ข้อที่ 3 (20 คะแนน)

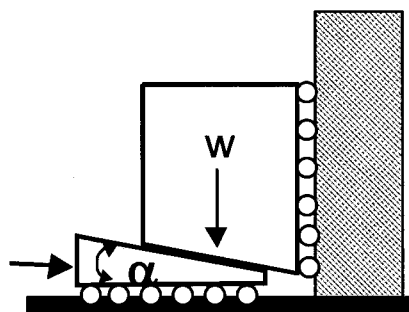
ก (15 คะแนน) เครื่องจักรหนัก $W = 820 \text{ lb}$ ถูกวางชิดผนังด้านขวาและวางบนลิ่มที่มีมุม $\alpha = 9^\circ$, ดังแสดงในรูป (ก) จงหาขนาดแรง P ที่ต้องใช้ในการตอกลิ่มเพื่อยกเครื่องจักร เมื่อ $\mu_s = 0.14, 0.21, 0.00$ ณ ผิวสัมผัสระหว่างเครื่องจักรกับผนัง , เครื่องจักรกับลิ่ม และลิ่มกับพื้น ตามลำดับ [แนะนำ ควรวิเคราะห์โดยใช้รูปสามเหลี่ยมแทนแรง (triangle of forces)]

ข (3 คะแนน) ถ้าระหว่างเครื่องจักรกับผนังมีล้อกลิ้งที่ไร้ความเสียดทานดังแสดงในรูป (ข) ในการตอกลิ่มจะต้องใช้แรงมากขึ้นหรือลดลงกว่าแรงในข้อ (ก) , ไม่ต้องคำนวณหาขนาดแรง แต่ให้อธิบายเหตุผลสั้น ๆ ประกอบคำตอบ

ค (2 คะแนน) ถ้ามีลิ่ม $\alpha = 9^\circ$, จำนวน 2 อันให้เลือกใช้งาน คือลิ่ม A , และลิ่ม B ซึ่งทำจากวัสดุต่างชนิดกัน และมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตย์เทียบกับผิวล่างของเครื่องจักร เท่ากับ 0.18, 0.11 ตามลำดับ , ควรจะเลือกใช้ลิ่มใด จงอธิบาย



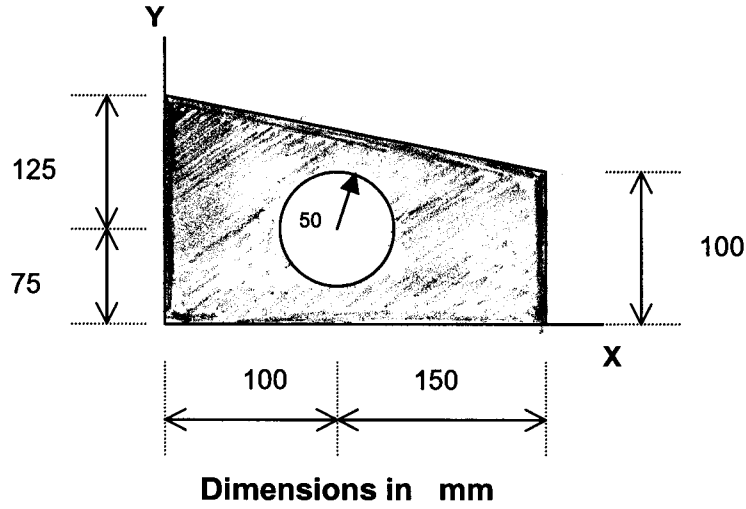
(ก)



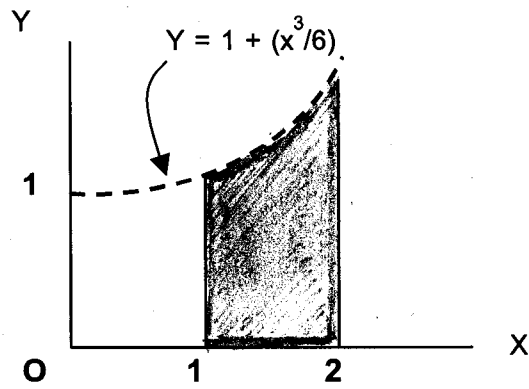
(ข)

ข้อที่ 4 (20 คะแนน)

4.1 (10 คะแนน) จงหาตำแหน่งของเซนทรอยด์ของพื้นที่ที่มีรูปกลมกลวงอยู่ภายในดังแสดงในรูป เทียบกับแกน X และ Y (หา X , Y)

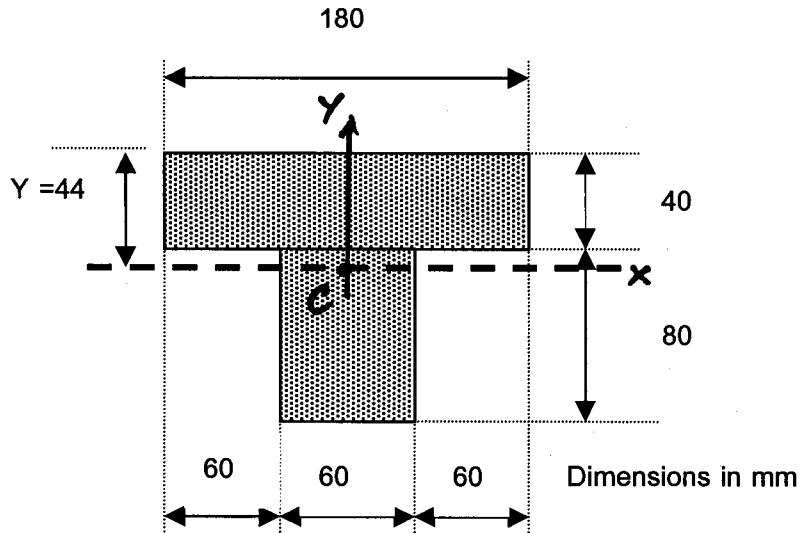


4.2 (10 คะแนน) ใช้วิธีอินทิเกรตโดยตรง หาดำแหน่งของเซนทรอยด์ เฉพาะ \bar{X} ของพื้นที่
แรเงา



ข้อที่ 5 (20 คะแนน)

5.1 (10 คะแนน) จงหาโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่เทียบกับแกนผ่านเซนทรอยด์ (I_x , I_y) และผลคูณของความเฉื่อยของพื้นที่เทียบกับแกนผ่านเซนทรอยด์ x และ y (I_{xy})



5.2 (10 คะแนน) กำหนดให้โมเมนต์ความเฉื่อยและผลคูณของความเฉื่อยเทียบกับแกน x และ y ของภาคตัดขวางรูป Z มีค่าดังนี้ $I_x = 273 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 403 \times 10^6 \text{ mm}^4$) และผลคูณของความเฉื่อย $I_{xy} = -233 \times 10^6 \text{ mm}^4$ จงใช้วงกลมของโมร์หา

ก) แกนหลักของภาคตัดขวางเทียบกับจุด C

ข) ค่าของโมเมนต์ความเฉื่อยหลักของภาคตัดขวางเทียบกับจุด C

