ชื่อ ..... สกุล .....

รหัส .....

อาจารย์ผู้สอน .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา 2549**

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2550 **เวลา 9:00 - 12:00 น.**

วิชา 221-102 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics I) **ห้องสอบ ดูหมายเหตุด้านล่าง**

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อใหญ่ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีก ข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้เขียน (1) ชื่อ-สกุล (2) รหัสของนักศึกษา และ (3) ชื่ออาจารย์ผู้สอน ที่หน้าแรก และเขียน (4) รหัสนักศึกษา บนหัวกระดาษด้านขวามือของทุกหน้าที่เหลือ
4. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
6. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอดำ
7. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
8. ถ้าช่องว่างที่เว้นไว้ให้แสดงวิธีทำไม่พอ ให้เขียนต่อในหน้าว่างด้านซ้ายมือของคำถามข้อนั้น

ตารางคะแนนการสอบกลางภาค

ข้อที่	*ข้อย่อย*	*คะแนนเต็ม*	*ได้*
1	-	20	
2	-	20	
3	3.1	8	
	3.2	12	
4	4.1	14	
	4.2	6	
5	5.1	6	
	5.2	10	
	5.3	4	
รวม		***100***	

หมายเหตุ

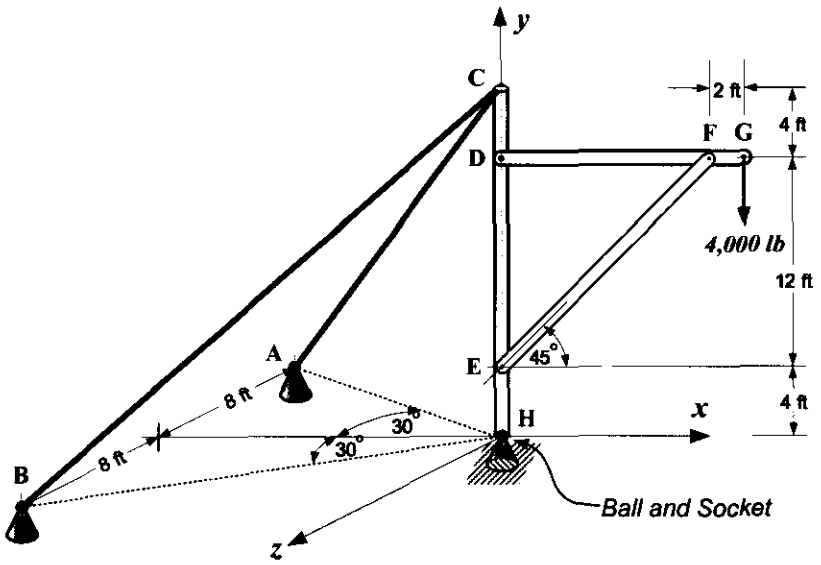
ตอน 01 สอนโดย ผศ.ดร.สุชาติ ลิ่มกตัญญู	ห้องสอบ A201
ตอน 02 สอนโดย ดร.รุจ ศุภวิไล	ห้องสอบ R201
ตอน 03 สอนโดย ผศ.พยอม รัตนมณี	ห้องสอบ A401
ตอน 04 สอนโดย ผศ.สราวุธ จริตงาม	ห้องสอบ R200
ตอน 05 สอนโดย อ.วิวัฒน์ สุทธิวิภากร	ห้องสอบ A203
ตอน 06 สอนโดย อ.สิทธิชัย พิริยคุณธร	ห้องสอบ A400
ตอน 07 สอนโดย อ.ปรเมศวร์ เหลือเทพ	ห้องสอบ R201
ตอน 08 สอนโดย ผศ.ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล	ห้องสอบ A203

รหัส .....

ข้อที่ 1 **(20 คะแนน)** เสา $CDEH$, คาน DFG และที่ค้ำ EF อยู่ในระนาบ xy ยึดรั้งด้วยเคเบิล CA และ CB ดังรูป แรงในแนวดิ่งขนาด 4,000 lb กระทำที่ G จงหา

1.1 แรงดึงในเคเบิ้ลทั้งสองที่ทำให้ระบบนี้อยู่ในสภาวะสมดุล

1.2 แรงปฏิกิริยาที่ฐาน H



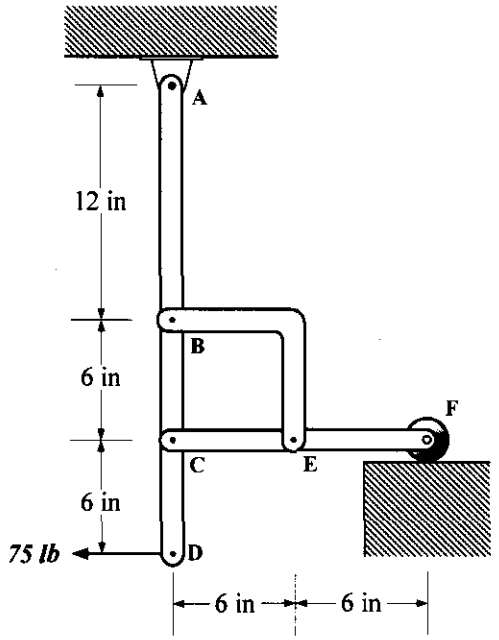
<u>แนะนำ</u>:

1. อาจพิจารณาหาแรงในระนาบ CAB จากความเข้าใจ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการหา d_x d_y d_z และ d ก็ได้
2. ควรเขียนขั้นตอนการคิดให้ชัดเจนและเป็นระบบ

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 2 **(20 คะแนน)** จงหาแรงทุกแรงที่กระทำต่อชิ้นส่วน ABCD, CEF และ BE ของเฟรมดังรูป กำหนดให้ฐานรองรับ F เป็นลูกกลิ้งไร้แรงเสียดทาน

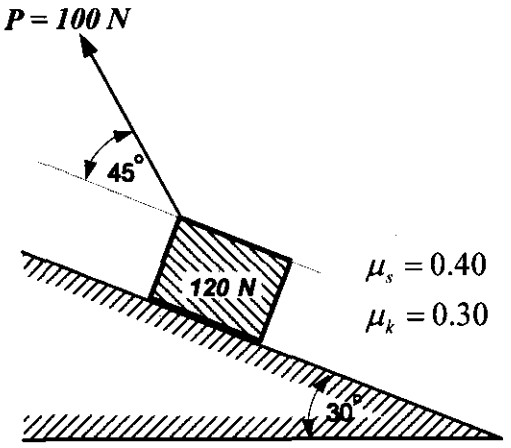


วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 3 **(20 คะแนน)** มี 2 ข้อย่อย

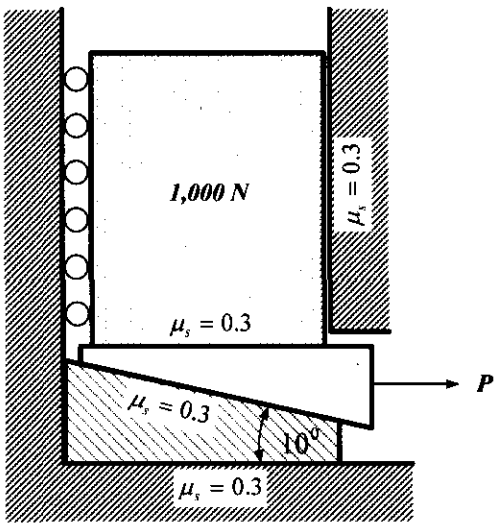
ข้อที่ 3.1 **(8 คะแนน)** แรง P ขนาด 100 N กระทำต่อกล่องหนัก 120 N ซึ่งวางอยู่บนพื้นเอียงดังแสดงในรูป ถ้าระบบดังกล่าวอยู่ในสภาวะสมดุล จงวิเคราะห์หาขนาดและทิศทางของแรงเสียดทานที่กระทำต่อกล่อง



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 3.2 **(12 คะแนน)** จงวิเคราะห์หาแรง P ที่น้อยที่สุดในการดึงลิ่ม 10° ที่ทำให้น้ำหนัก 1,000 N เริ่มเคลื่อนลง (ไม่คิดน้ำหนักของลิ่ม)

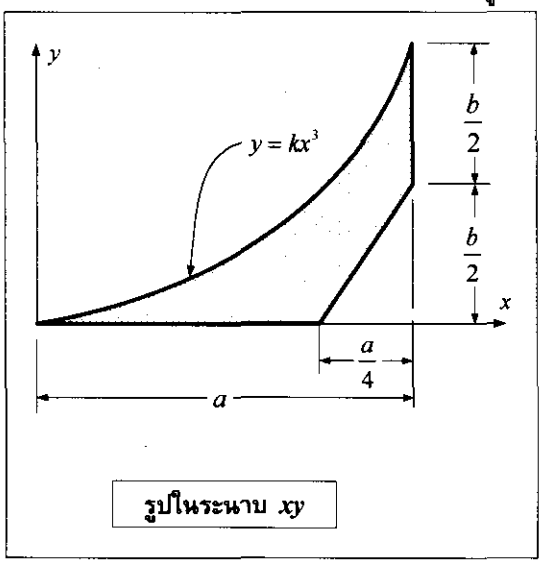


วิธีทำ

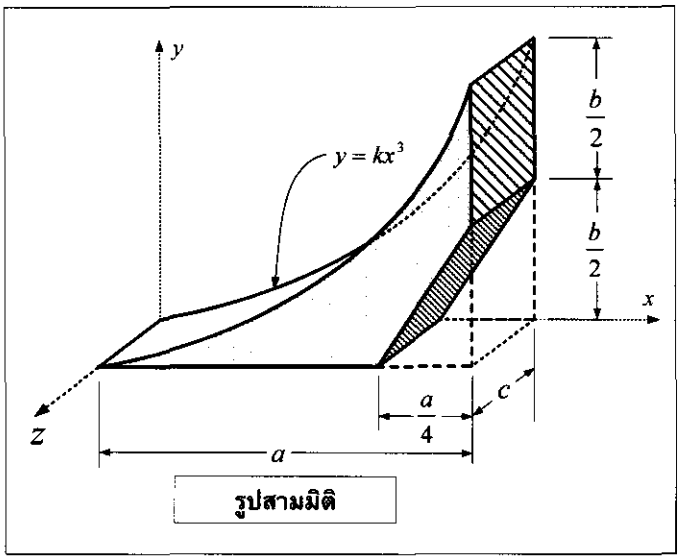
รหัส .....

ข้อที่ 4 **(20 คะแนน)** มี 2 ข้อย่อย

ข้อที่ 4.1 **(14 คะแนน)** จงคำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวล $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ ของประติมากรรมโลหะซึ่งมีเนื้อเดียวกันและมีความหนาสม่ำเสมอดังรูป



รูปในระนาบ *xy*



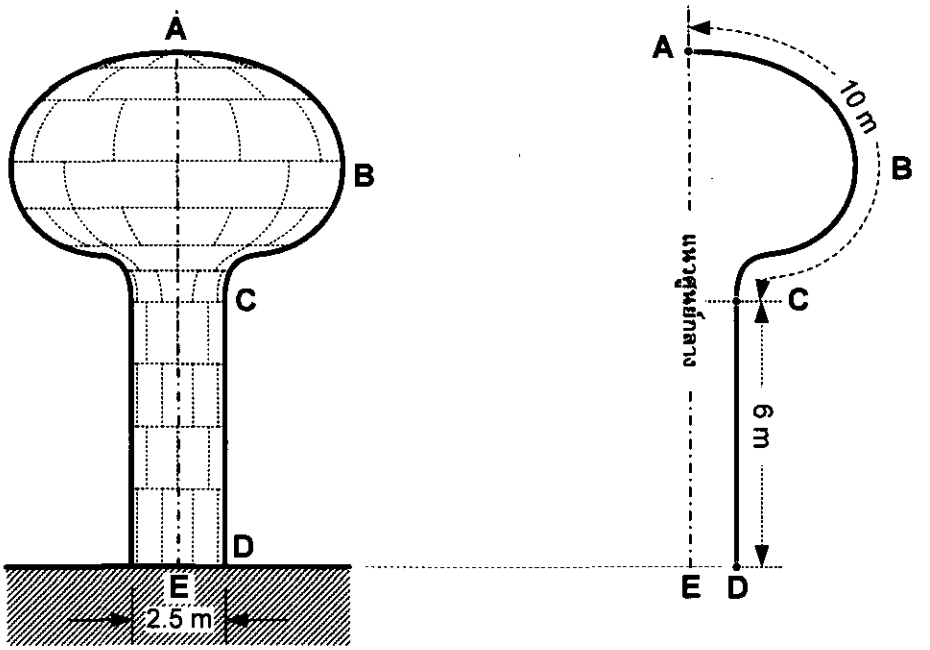
รูปสามมิติ

วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 4.2 **(6 คะแนน)** ถังเก็บน้ำมีรูปทรงดังรูป ถังส่วนบนมีรูปตัดเป็นส่วนโค้ง ABC ซึ่งมีความยาวเท่ากับ 10 เมตร และมีจุดเซ็นทรอยด์ของส่วนโค้งนี้ห่างจากแนวศูนย์กลางเท่ากับ 2.5 เมตร ถังส่วนล่างเป็นรูปทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เมตร มีความสูง 6.0 เมตร

จงหาว่าจะต้องใช้สีทาภายนอกถังทั้งหมดกี่ลิตร ถ้าสี 1 ลิตรสามารถทาได้ 16 ตารางเมตร

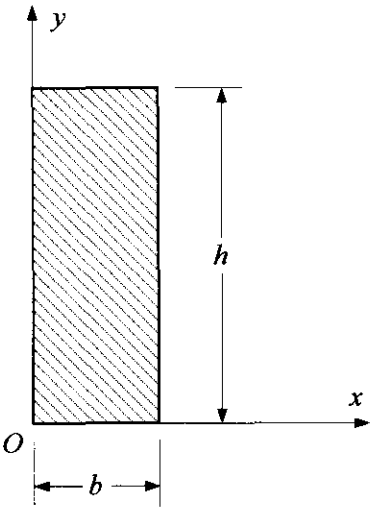


วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 5 **(20 คะแนน)** มี 3 ข้อย่อย

ข้อที่ 5.1 **(6 คะแนน)** จงคำนวณหา I_x, I_y และ I_{xy} ของพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่กำหนดให้ดังรูปด้วยวิธีอินทิเกรต

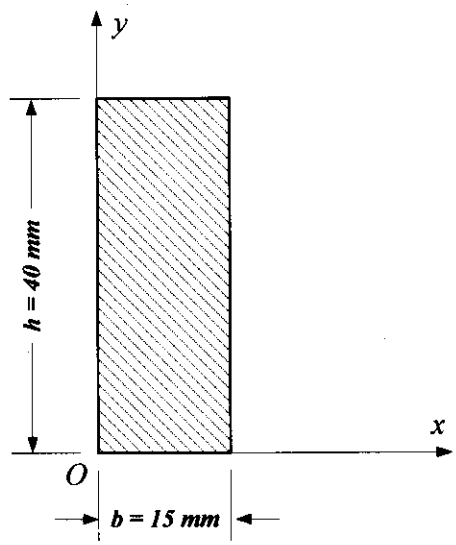


วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 5.2 (10 คะแนน) กำหนดให้ $b = 15\ mm$ และ $h = 40\ mm$ จงคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยหลักและแกนหลักเทียบกับจุด O

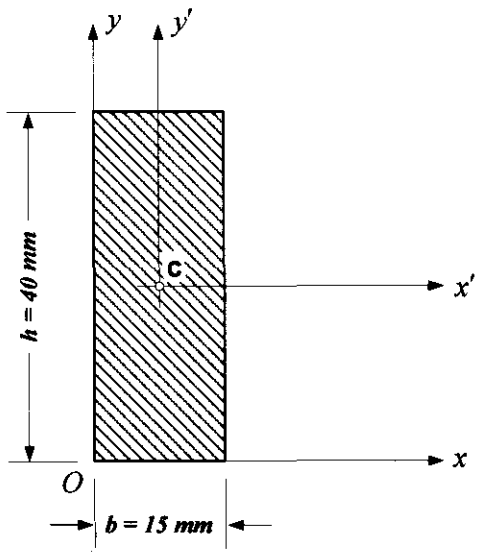
(กำหนดให้ $I_{xy} = 90{,}000\ \text{mm}^4$)



วิธีทำ

รหัส .....

ข้อที่ 5.3 **(4 คะแนน)** ใช้ค่า I_x, I_y และ I_{xy} จากข้อที่ 5.2 คำนวณหา $I_{x'}, I_{y'}$ และ $I_{x'y'}$ เมื่อ x' และ y' เป็นแกนที่ผ่านจุดเซนทรอยด์ของพื้นที่ (แกน x' ขนานกับแกน x และ แกน y' ขนานกับแกน y)



วิธีทำ