

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

สอบวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2548

เวลา 9:00-12:00 น

วิชา 221-102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)

ห้องสอบ R201, R202, R300, และ ห้องหัวหน้า

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำข้อสอบทั้งหมดลงในกระดาษคำตอบนี้ หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ มิฉะนั้นจะถือว่า "ทุจริตในการสอบ" และจะได้ "E" ทุกกรณี
5. อนุญาตให้ตอบด้วยดินสอดำได้ (ควรใช้ชนิด B)
6. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขทุกชนิด
7. ให้เขียน ชื่อ-สกุล ที่หัวกระดาษแผ่นแรก และให้เขียน รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
8. ให้เขียน ชื่ออาจารย์ผู้สอน ที่หัวกระดาษแผ่นแรกของข้อสอบ
9. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ

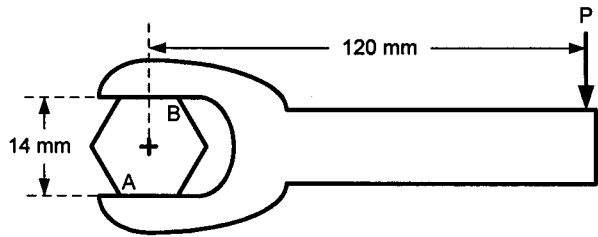
ตารางแสดงคะแนนสอบปลายภาค

ข้อ		คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	-	10	
2	2.1	13	
	2.2	7	
3	3.1	6	
	3.2	14	
4	-	20	
5	-	20	
6	-	10	
รวม		100	

ผู้ออกข้อสอบ

ผศ. สราวุธ (ตอน 01), ดร. พุกกิจ (ตอน 02), ดร. รุจ (ตอน 03), ดร. ธนิต (ตอน 04)

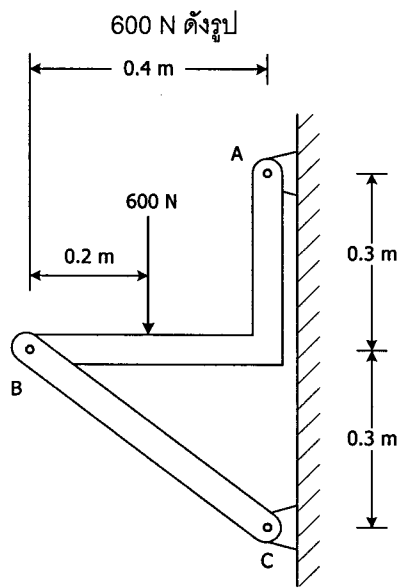
ข้อที่ 1 (10 คะแนน) ต้องใช้แรงบิดขนาด 24 N.m รอบแกนของสลักเกลียวเพื่อคลายสลักเกลียวหกเหลี่ยมดังแสดงในรูปด้วยกุญแจปากตายที่มีผิวสัมผัสเรียบ จงคำนวณหาขนาดของแรง P และแรงปฏิกิริยาระหว่างสลักเกลียวกับปากกุญแจที่มุม A และ B ให้สมมติว่าสลักเกลียวและกุญแจปากตายสัมผัสกันเฉพาะที่มุม A และ B เท่านั้น



วิธีทำ

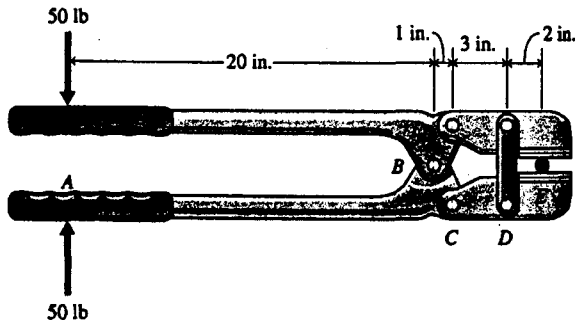
ข้อที่ 2 (มี 2 ข้อย่อยรวม 20 คะแนน)

ข้อ 2.1 (13 คะแนน) จงคำนวณหาขนาดของแรงที่กระทำต่อชิ้นส่วน AB ที่ A และ B เมื่อโครงสร้างได้รับแรงกระทำ



วิธีทำ

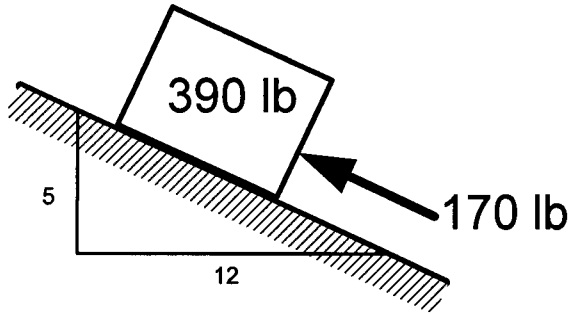
ข้อ 2.2 (7 คะแนน) จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ (FBD) ของชิ้นส่วน CDE และด้ามจับ (Handle) ABC ของเครื่องจักรกล (Machine) ดังรูป โดยไม่ต้องคำนวณ



วิธีทำ

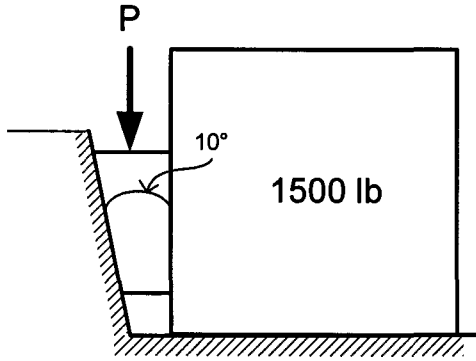
ข้อที่ 3 (มี 2 ข้อย่อยรวม 20 คะแนน)

ข้อที่ 3.1 (6 คะแนน) บล็อกหนัก 390 lb อยู่บนระนาบเอียงโดยมีแรง 170 lb ที่ขนานกับระนาบเอียงมากกระทำดังแสดง พบว่าบล็อกอยู่ในสมดุล จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ (FBD) ของบล็อกและหาขนาดพร้อมทิศของแรงเสียดทานที่กระทำต่อบล็อก กำหนดให้ $\mu_s = 0.25$ และ $\mu_k = 0.20$



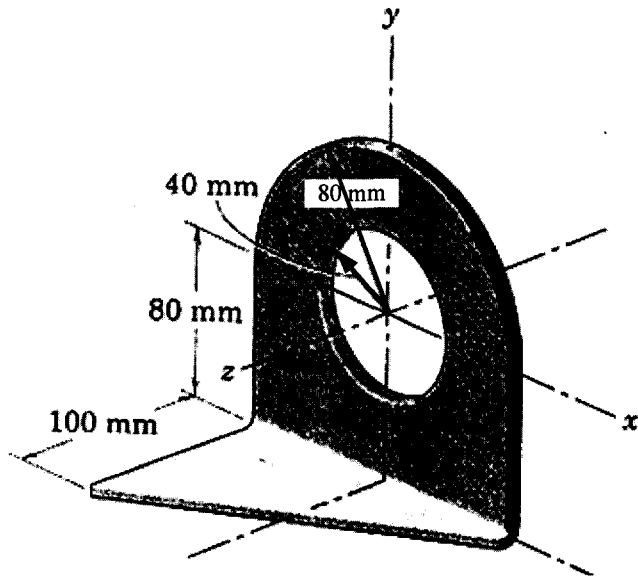
วิธีทำ

ข้อที่ 3.2 (14 คะแนน) จงหาแรง P น้อยที่สุดที่จะเลื่อนบล็อกหนัก 1500 lb ไปทางขวา กำหนดให้ $\mu_s = 0.25$ และ $\mu_k = 0.20$ ระหว่างทุกผิวสัมผัส และไม่คิดน้ำหนักของลิ้ม



วิธีทำ

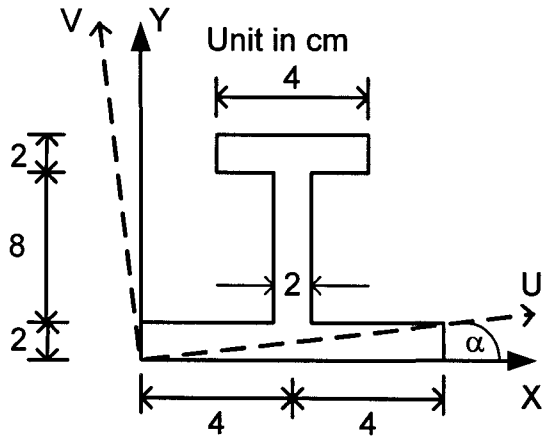
ข้อที่ 4 (20 คะแนน) จงคำนวณหาตำแหน่งเซนทรอยด์ $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ ของวัตถุที่มีความหนาคงที่ที่น้อยมาก ดังแสดงในรูป



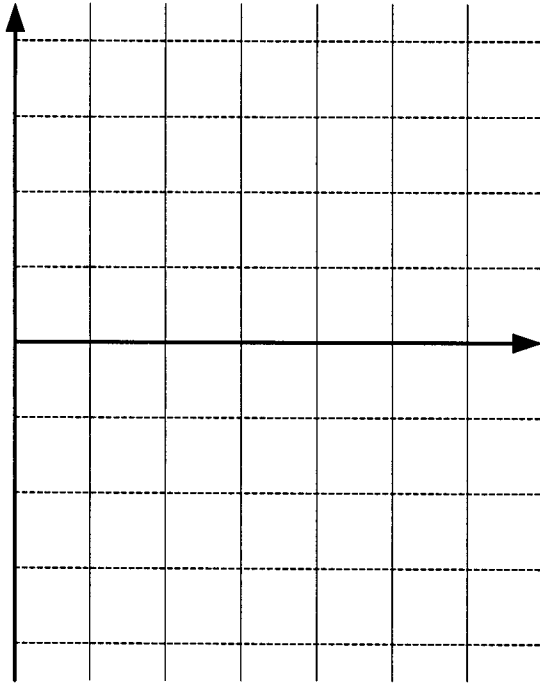
วิธีทำ

ข้อที่ 5 (20 คะแนน) กำหนดให้โมเมนต์ความเฉื่อยเทียบกับแกน x และ y ของภาคตัดขวางดังแสดงในรูปมีค่าดังต่อไปนี้ $I_x = 1653.3 \text{ cm}^4$ และ $I_y = 741.3 \text{ cm}^4$ จงหา

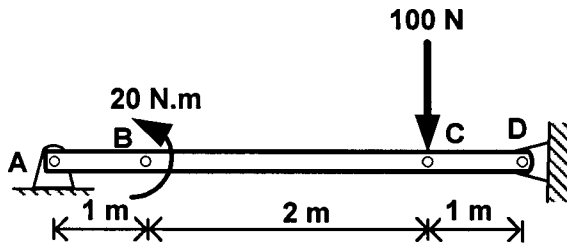
- 1) จงคำนวณหาผลคูณความเฉื่อย (I_{xy}) ของภาคตัดขวางเทียบกับแกน xy
- 2) จง Sketch วงกลมโมร์ลงในกราฟที่ให้มา (หน้าถัดไป) แล้วใช้วงกลมโมร์หาคำตอบข้อ 3 และ 4
- 3) จงหาแกนหลัก และ โมเมนต์ความเฉื่อยหลัก (I_{max} และ I_{min})
- 4) จงหาโมเมนต์ความเฉื่อย (I_U และ I_V) และ ผลคูณความเฉื่อย (I_{UV}) เทียบกับแกน UV เมื่อ $\alpha = 10^\circ$



วิธีทำ



ข้อที่ 6 (10 คะแนน) จงใช้วิธีงานเสมือนหาแรงปฏิกิริยาในแนวตั้งที่จุดรองรับ D ของคาน ABCD ที่รับแรงและโมเมนต์ ดังรูป



วิธีทำ