

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ประจำปีการศึกษา 2

ปีการศึกษา 2548

วันที่ 23 /2/ 2549

เวลา 09.00 - 12.00 น.

220-102

วิชา 221-102 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)

ห้องสอบ Axxx

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

อาจารย์ผู้สอน.....

คำชี้แจง

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 90 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้า (รวมปก) ผู้สอบต้องตรวจสอบว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่ (ก่อนลงมือทำ) ห้ามฉีกหรือแกะข้อสอบออกจากเล่ม
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในกระดาษคำตอบนี้ หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ **ทุจริตจะได้ E**
5. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
6. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
7. อนุญาตให้ตอบด้วยดินสอดำได้ (ควรใช้ชนิด B)
8. ให้เขียน ชื่อ-รหัส ที่หัวกระดาษทุกแผ่น
9. ให้เขียน ชื่ออาจารย์ผู้สอน ที่หัวกระดาษหน้าแรก

ตารางคะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	15	
3.1	10	
3.2	10	
4	20	
5.1	9	
5.2	11	
รวม	90	

ตอน 01: อ. วิวัฒน์; ตอน 02: ผศ. ดร. สุชาติ; ตอน 03: ดร. รุ่ง; ตอน 04: ผศ. พยอม;

ตอน 05: ผศ. ดร. ตักดิษฐ์

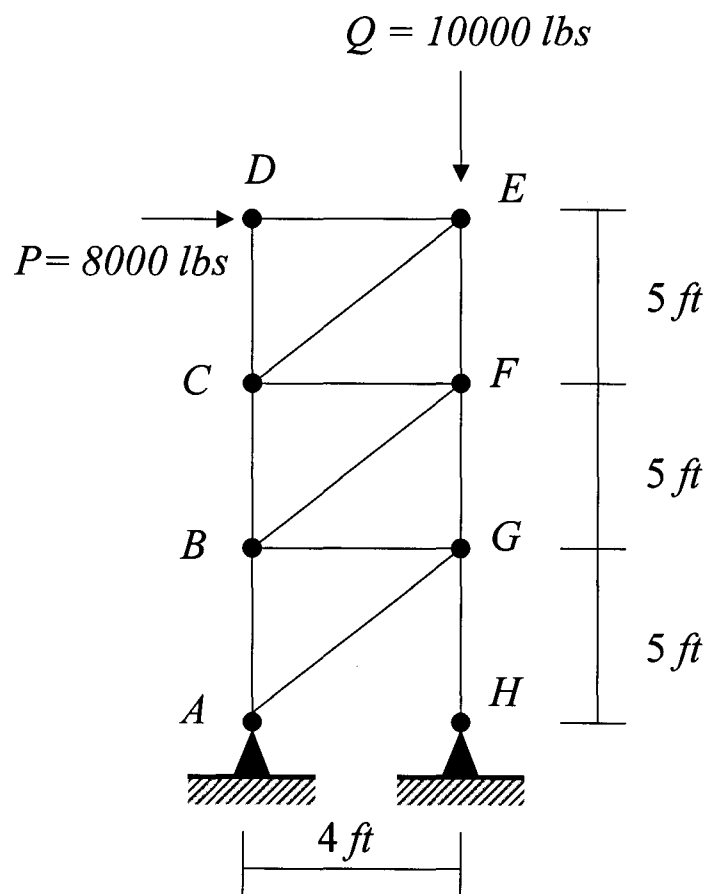
ชื่อ.....

รหัส.....

**ข้อที่ 1 (15 คะแนน)**

โครงข้อหมุนดังรูปมีที่รองรับแบบหมุดที่  $A$  และ  $H$  เมื่อรับแรง  $P$  ขนาด 8,000 lbs และ แรง  $Q$  ขนาด 10,000 lbs

- ก. เขียนแผนภาพวัตถุอิสระของโครงข้อหมุน
- ข. คำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่ที่รองรับทั้งสอง
- ค. คำนวณหาแรงในชิ้นส่วน  $FB$  ด้วยวิธีตัด (Section Method)



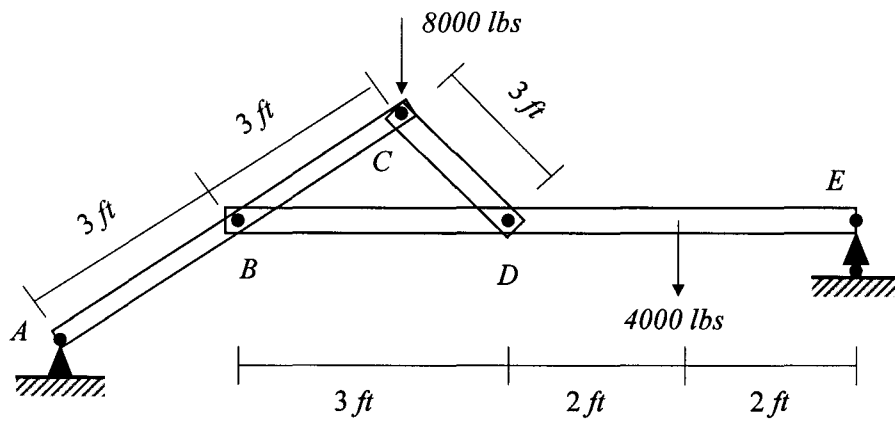
ชื่อ.....

รหัส.....

ข้อที่ 2 (15 คะแนน)

เฟรมดังรูปประกอบด้วยชิ้นส่วน  $ABC$ ,  $BDE$  และ  $CD$  มีที่รองรับเป็นหมุดที่  $A$  และล้อกลิ้งที่  $E$

- ก. ให้เขียนแผนภาพวัตถุอิสระของเฟรม
- ข. กำหนดหาแรงปฏิกิริยาที่รองรับ  $A$  และ  $E$
- ค. กำหนดหาแรงในชิ้นส่วน  $CD$  (ให้ระบุว่าเป็นแรงดึงหรือแรงอัดด้วย)



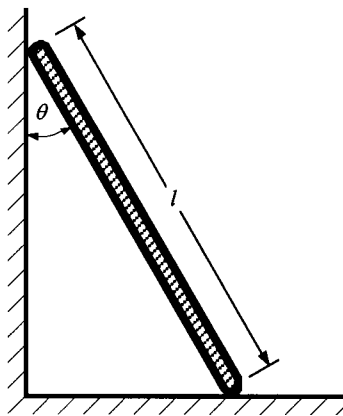
ชื่อ.....

รหัส.....

**ข้อที่ 3 (20 คะแนน)**

3.1 (10 คะแนน)

ท่อนไม้ที่มีขนาดสม่ำเสมอมีความยาว  $l$  และมีมวลขนาด  $m$  วางพิงกับผนังตั้งดังแสดงในรูป ถ้าค่า ส.ป.ส. ของแรงเสียดทานสถิตย์ ( $\mu_s$ ) ระหว่างท่อนไม้กับพื้นและระหว่างท่อนไม้กับผนังมีค่าเท่ากับ 0.25 จงคำนวณหาค่าขนาดของมุม  $\theta$  ที่สูงสุดที่จะวางท่อนไม้พิงกับผนังได้โดยที่ไม่เกิดการเลื่อนไถล

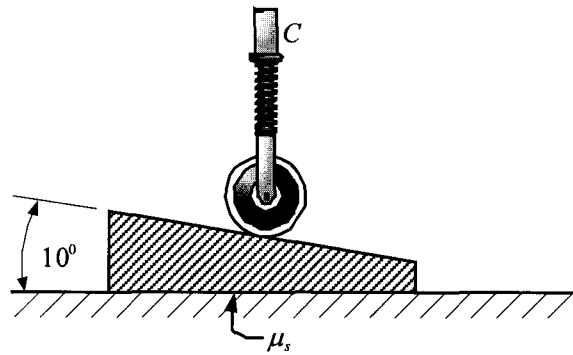


ชื่อ.....

รหัส.....

3.2 (10 คะแนน)

ลิ่มซึ่งมีมุมขนาด  $10^\circ$  ถูกสอดเข้าไปใต้ล้อสปริงซึ่งมีแกนเพลลา  $C$  เป็นตัวยึด จงคำนวณหาค่า ส.ป.ส. ของแรงเสียดทานสถิตย์ ( $\mu_s$ ) ที่มีค่าน้อยที่สุดที่จะทำให้ลิ่มยังคงอยู่ภายใต้ล้อสปริง (ไม่ต้องคิดแรงเสียดระหว่างล้อกับลิ่ม)

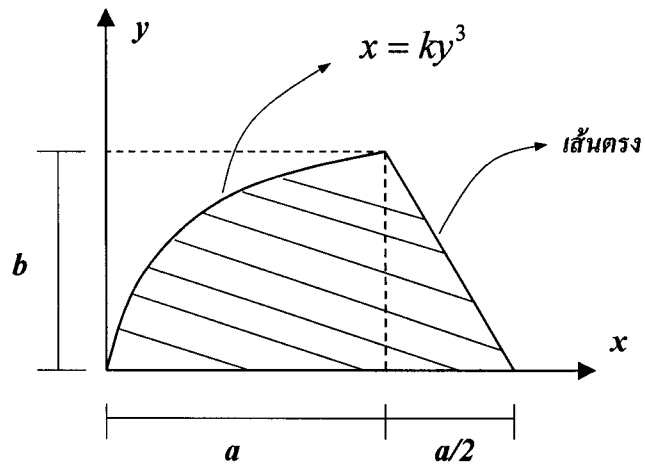


ชื่อ.....

รหัส.....

ข้อที่ 4 (20 คะแนน)

จงคำนวณหาตำแหน่งของจุดเซนทรอยด์ (Centroid) ของพื้นที่แรเงา เทียบกับแกน  $x$  และ  $y$



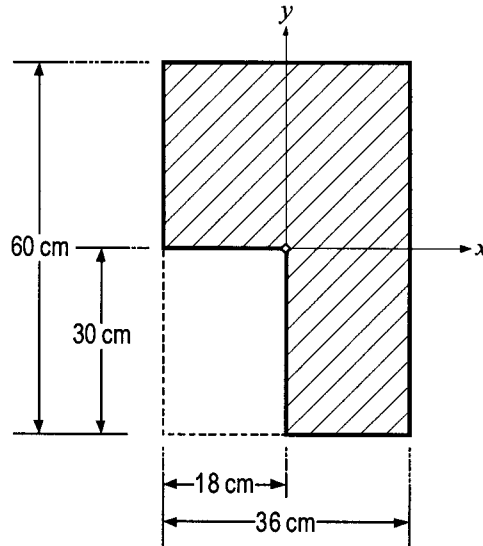
ชื่อ.....

รหัส.....

ข้อที่ 5 (20 คะแนน)

ข้อที่ 5.1 (9 คะแนน)

จงคำนวณหาค่า  $I_x$ ,  $I_y$  และ  $I_{xy}$  ของพื้นที่แรเงาดังในรูป



ชื่อ.....

รหัส.....

ข้อที่ 5.2 (11 คะแนน)

พื้นที่สามเหลี่ยมแฉงแสดงในรูป มีจุด  $O$  เป็นจุดเซนทรอยด์และมีค่า  $I_x = 180 \times 10^3 \text{ cm}^4$ ,  $I_y = 45 \times 10^3 \text{ cm}^4$  และ  $I_{xy} = -45 \times 10^3 \text{ cm}^4$

- (ก) จงสเก็ตรูป Mohr's Circle of Moment of Inertia ลงในกราฟที่ให้มาข้างล่าง
- (ข) จงหาค่าโมเมนต์ความเฉื่อยหลัก ( $I_{\max}$  และ  $I_{\min}$ )
- (ค) ถ้าแกน  $x', y'$  เป็นแกนพิคตัดฉากที่หมุนจากแกน  $x, y$  ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเป็นมุม  $20^\circ$  ดังแสดงในรูป จงคำนวณหา  $I_{x'}$  และ  $I_{y'}$

