



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 2

Academic Year: 2014

Date: 11 May 2015

Time: 9.00 - 12.00

Subject: 220 -102, 221-102 Engineering Mechanics I

Room: A201, A400, A401, R200,

R201, หัวหุ่น, S817, S201, S203,

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา

อาจารย์ผู้สอน..... ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ในกระดาษคำถาม 9 หน้า
2. คะแนนรวมทุกข้อในข้อสอบ 110 คะแนน แต่คิดคะแนนสุทธิเพียง 100 คะแนน
3. ห้ามหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
4. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
5. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ (แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที หลังจากเริ่มการสอบ) ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
6. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
7. ให้นักศึกษาเขียนรหัสนักศึกษา และตอนที่เรียนทุกหน้าของข้อสอบ
8. นักศึกษาที่ไม่ได้เขียนตอนที่เรียนหรือชื่ออาจารย์ผู้สอนจะถูกหัก 5 คะแนน
9. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 2 ภาคการศึกษา
10. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
11. อนุญาตให้ใช้ ดินสอ หรือปากกา ในการทำข้อสอบได้

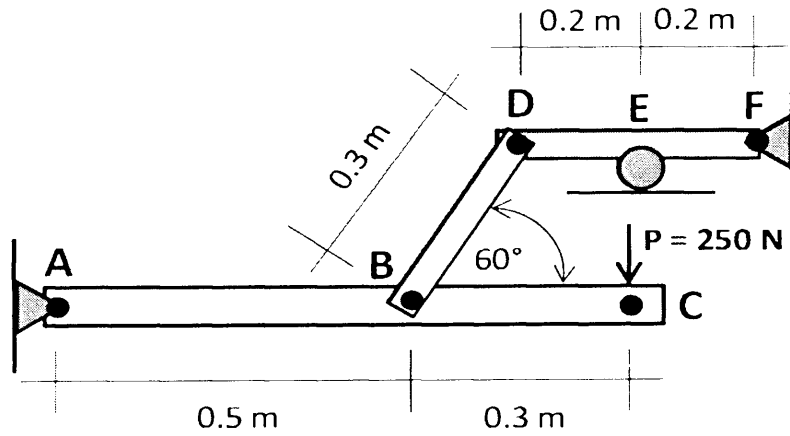
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	30	
3	29	
4	36	
รวม	110	

อาจารย์ผู้สอน: ธนันท์, ปฐเมศ, ปรมเสวร์, ภาสกร, วรพจน์,

วิชัยรัตน์, สุริยะ, สราวุธ, ศักดิ์ชัย, อรกมล

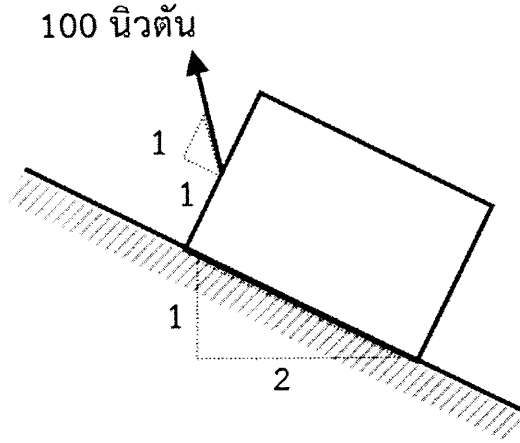
นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

1. Frames and Machines (15 คะแนน) โครงข้อแข็งดังแสดงในรูป อยู่ภายใต้แรงกระทำ (P) 250 N ถ้าสมมติว่าทุกๆจุดต่อในโครงข้อแข็งเป็นหมุด (pin) จงคำนวณแรงที่จุดต่อ D, แรงปฏิกิริยาที่จุด E, และแรงปฏิกิริยาที่จุด F



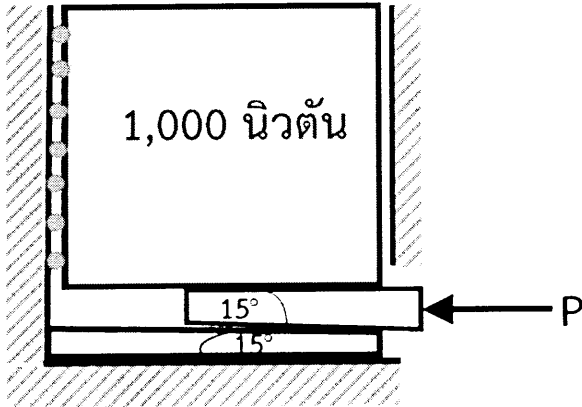
2. Friction (30)

2.1. (10 คะแนน) ก้อนหนัก 120 นิวตัน อยู่บนระนาบเอียงโดยมีแรงขนาด 100 นิวตัน ดึงก้อนในทิศทางดังรูป หากพบว่าก้อนอยู่ในสภาวะสมดุล จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ (FBD) และหาขนาดพร้อมทิศทางของแรงเสียดทานที่กระทำต่อก้อน กำหนดให้ทุกผิวสัมผัสมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน $\mu_s = 0.4$ และ $\mu_k = 0.3$



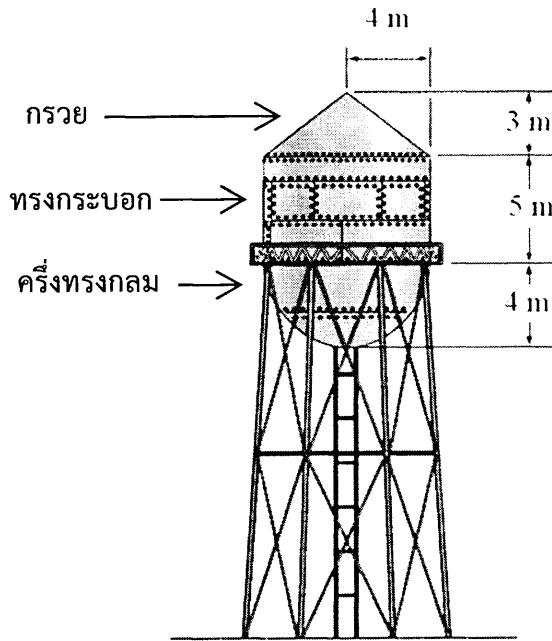
2.2.(20 คะแนน) ระบบลิ่มถูกใช้ในการปรับระดับฐานเครื่องจักรซึ่งมีมวลเท่ากับแรง 1,000 นิวตัน ดังรูป จงหาแรง P ที่น้อยที่สุดที่จะทำให้ฐานเครื่องจักรเคลื่อนที่ขึ้น โดยกำหนดให้

- ทุกผิวสัมผัสมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน $\mu_s = 0.577$ และ $\mu_k = 0.364$
- ลิ่มมีน้ำหนักน้อยมากจนสามารถตัดทิ้งได้
- $\tan 30^\circ = 0.577$ และ $\tan 20^\circ = 0.364$

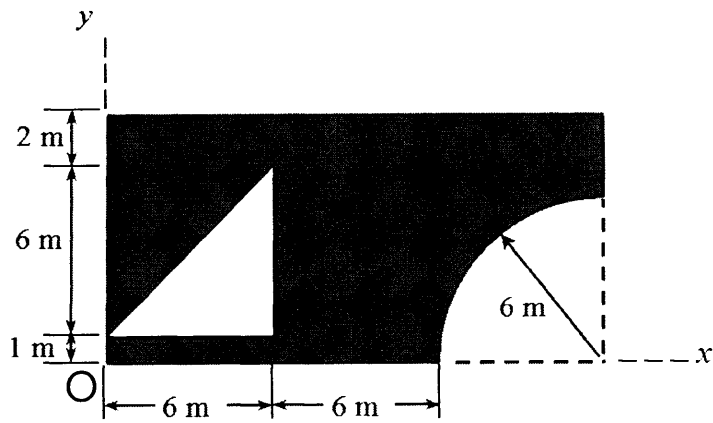


3. Centroid, Center of Gravity, and Center of Mass (29 คะแนน)

3.1. (15 คะแนน) จงหาปริมาตรของแท่งค้ำน้ำที่มีขนาดเป็นดังรูป โดยใช้ทฤษฎีของ Pappus



3.2.(14 คะแนน) กำหนดพื้นที่ประกอบบนระนาบ XY ดังรูป จงหาตำแหน่งจุดเซนทรอยด์ตามแนวแกน X และ Y จากจุด Origin (O)



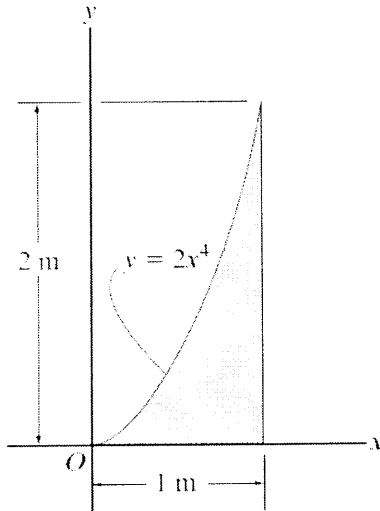
4. Moment of Inertia (36 คะแนน)

4.1.(12 คะแนน) จงคำนวณหา

4.1.1.โมเมนต์ความเฉื่อยเทียบกับแกน x , I_x โดยใช้พื้นที่ dA ที่ขนานกับแกน x

4.1.2.โมเมนต์ความเฉื่อยเทียบกับแกน y , I_y โดยใช้พื้นที่ dA ที่ขนานกับแกน y

4.1.3.โมเมนต์ความเฉื่อยเชิงขั้วเทียบกับจุด O , J_o

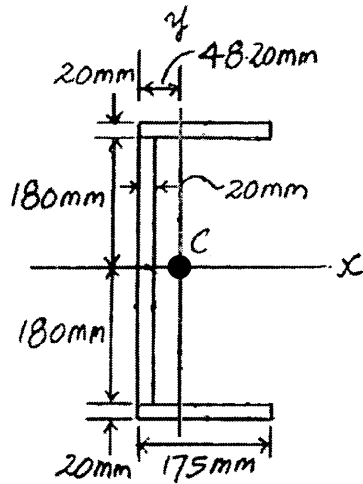


4.2.(12 คะแนน) แกน x และ y เป็นแกนซึ่งผ่านจุด C ซึ่งเป็นตำแหน่งเซนทรอยด์ของพื้นที่ประกอบ และอยู่ห่างจากขอบซ้ายสุด 48.2 mm จงคำนวณหา

4.2.1.โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบเทียบกับแกน x , I_x

4.2.2.โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบเทียบกับแกน y , I_y

4.2.3.ผลคูณความเฉื่อย I_{xy}



4.3.(12 คะแนน) จงคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยและผลคูณความเฉื่อยของคานที่มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เทียบกับแกน u และ v ด้วยวงกลมโมห์

กำหนดให้ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าเทียบกับแกนที่ผ่านเซนทรอยด์

$$I_x = \frac{bh^3}{12}$$

