



## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค

ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2558

สอบวันเสาร์ที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2559

เวลา: 09:00-12:00 น.

วิชา: 220-102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

ห้องสอบ: หัวหุ่นยนต์, A400, A401, R201,

วิชา: 221-102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

S102, S103, S104, S203, S817

ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

#### Instructions/Information:

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 4 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 10 หน้ารวมปก ตรวจสอบโดยละเอียดก่อนลงมือทำ
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในข้อสอบและอนุญาตให้ทำหน้าที่หลังได้
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขรุ่นใดก็ได้ 1 เครื่อง โดย ห้ามบันทึกข้อมูลใดๆ
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาในการทำข้อสอบได้
6. ให้นักศึกษาเขียนชื่อ-สกุล รหัส และตอนที่เรียนทุกหน้าของข้อสอบ
7. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E
8. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
9. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งออกจากห้องสอบ
10. Good luck

#### ตารางคะแนน

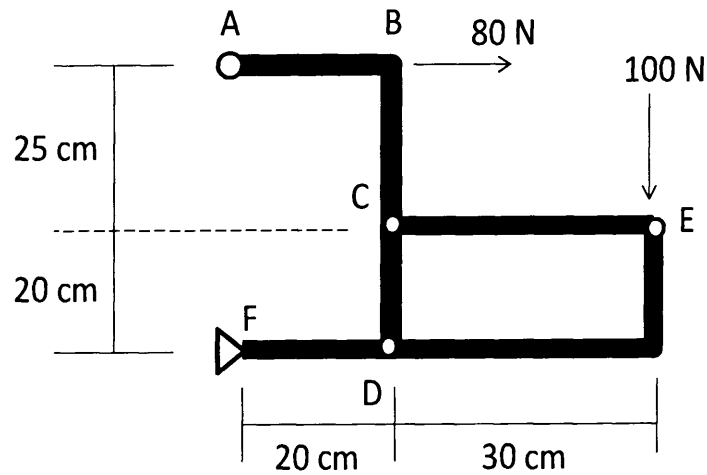
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	20	
2	30	
3	20	
4	30	
รวม	100	

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

ข้อที่ 1 การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรม (รวม 20 คะแนน)

ระบบโครงข้อแข็งประกอบด้วย 3 ชั้นส่วน ดังนี้ 1) ชั้นส่วน ABCD 2) ชั้นส่วน CE และ 3) ชั้นส่วน FDE ยึดต่อกันด้วยสลักเกลียวไร้แรงเสียดทาน ที่ตำแหน่ง C, E และ D ดังแสดงในรูป ระบบดังกล่าวอยู่ในสมดุลภายใต้แรง 80 N และ 100 N กระทำที่ตำแหน่ง B และ E ตามลำดับ (ทิศทางดังแสดง)



1.1) จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาของที่รองรับ ณ ตำแหน่ง A และ F (5 คะแนน)

ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

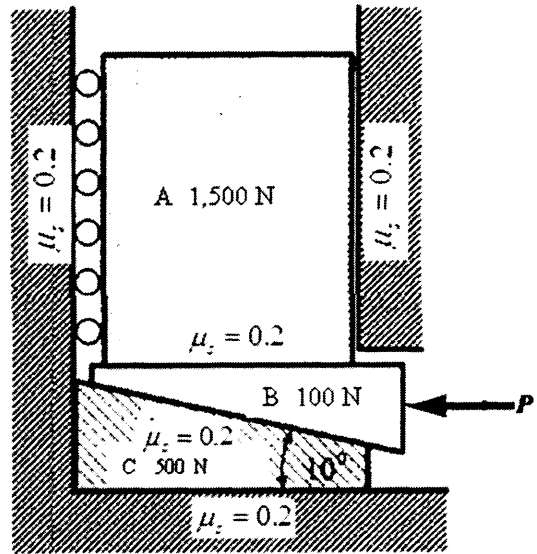
1.2) จงคำนวณหาแรงกระทำที่จุดต่อของทุกชิ้นส่วน (15 คะแนน)

ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

**ข้อที่ 2 ความเสียดทาน (รวม 30 คะแนน)**

วัตถุ A น้ำหนัก 1,500 N วางอยู่บน ลิ่ม B น้ำหนัก 100 N โดยลิ่ม B วางอยู่บนฐานเอียง C ซึ่งมีน้ำหนัก 500 N ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตของทุกผิวสัมผัสเท่ากับ 0.2

- 2.1) จงวาดแผนภาพวัตถุอิสระ ของ A และ B  
(10 คะแนน)



ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

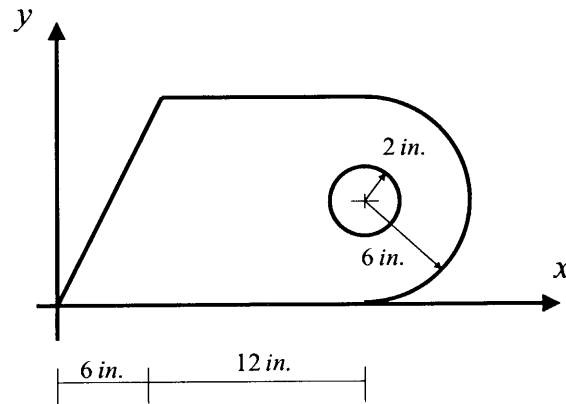
2.2) จงหาแรง  $P$  ที่น้อยที่สุดในการดันลิ้ม  $B$  เข้า เพื่อให้มวล  $A$  เริ่มขยับขึ้น (20 คะแนน)

ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

ข้อที่ 3 เซนทรอยด์และศูนย์ถ่วง (รวม 20 คะแนน)

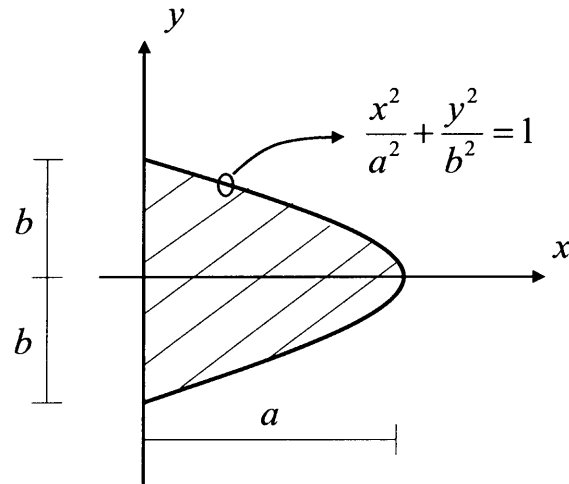
3.1) จงหาตำแหน่งเซนทรอยด์ของพื้นที่ที่ประกอบดังแสดงในรูป (10 คะแนน)

หมายเหตุ : พื้นที่ครึ่งวงกลมมี Centroid ห่างจากฐานเท่ากับ  $\frac{4r}{3\pi}$



ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

- 3.2) จงหาตำแหน่งเซนทรอยด์ ในแนวแกน  $x$  ของปริมาตรที่เกิดจากการหมุน (Volume of Revolution) พื้นที่ส่วนแรเงารอบแกน  $x$  โดยวิธี Direct Integration (10 คะแนน)

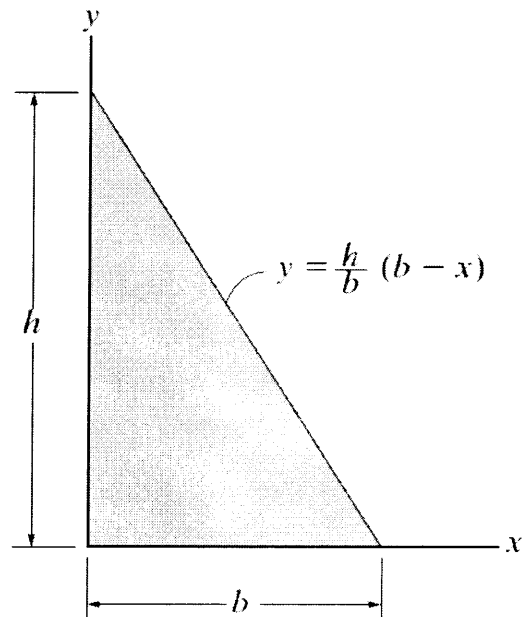


ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

**ข้อที่ 4** โมเมนต์ความเฉื่อย (รวม 30 คะแนน)

4.1) (10 คะแนน) จงคำนวณหา

- ก. โมเมนต์ความเฉื่อยเทียบกับแกน  $x$  โดยใช้พื้นที่  $dA$  ที่ขนานกับแกน  $x$
- ข. โมเมนต์ความเฉื่อยเทียบกับแกน  $y$  โดยใช้พื้นที่  $dA$  ที่ขนานกับแกน  $y$

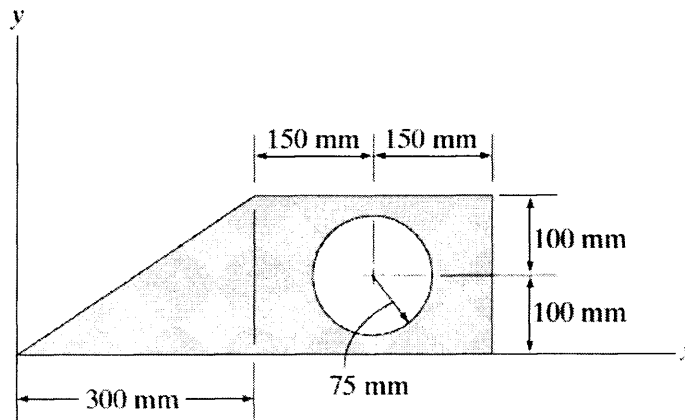




ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

- 4.2) (10 คะแนน) จงคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ประกอบเทียบกับแกน  $x$  โดยใช้ทฤษฎีแกนขนาน กำหนดให้ โมเมนต์ความเฉื่อยเทียบกับเซนทรอยด์ของพื้นที่ต่างๆ มีค่าดังนี้

$$\text{สามเหลี่ยม} = \frac{bh^3}{36}, \quad \text{สี่เหลี่ยม} = \frac{bh^3}{12}, \quad \text{วงกลม} = \frac{\pi r^4}{4}$$



ชื่อ-สกุล ..... รหัส ..... ตอน .....

4.3) (10 คะแนน) สำหรับคานที่มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า จงคำนวณหา

ก. โมเมนต์ความเฉื่อยและผลคูณความเฉื่อย เทียบกับแกน  $x$  และ  $y$  โดยใช้ทฤษฎีแกนขนาน

(โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าเทียบกับฐาน  $I_{base} = \frac{bh^3}{3}$ )

ข. แกนหลักและโมเมนต์ความเฉื่อยหลัก เทียบกับจุด C

