



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2555

สอบวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2556

เวลา: 09.00-12.00

วิชา: 220-102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

ห้อง: หัวหุ่นยนต์, A401, A403, R200, R201

วิชา: 221-102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

S101, S103, S104, S201, S817

ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน.....

Instructions/Information:

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ คะแนนรวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้ารวมปก
3. ให้ทำหมดทุกข้อลงในข้อสอบและอนุญาตให้ทำหน้า-หลังได้
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาในการทำข้อสอบได้
6. ให้นักศึกษาเขียนชื่อ-สกุล รหัส และตอนที่เรียนทุกหน้าของข้อสอบ
7. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้ E
8. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
9. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งออกจากห้องสอบ
10. Good luck

ตารางคะแนน

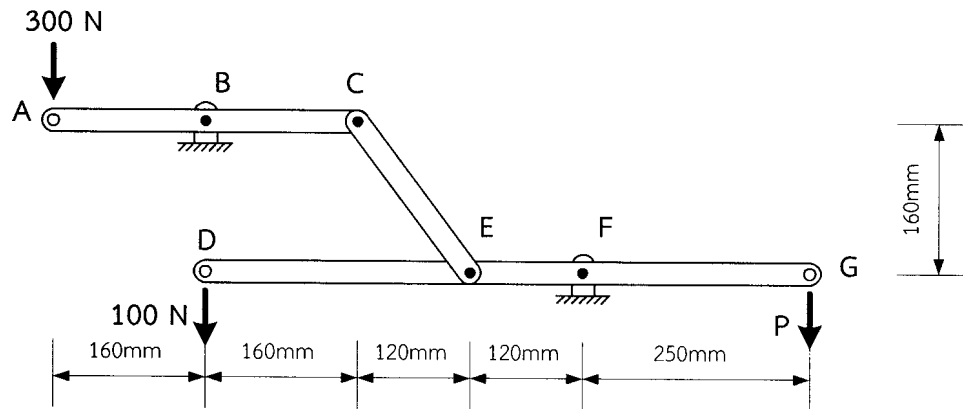
ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้
1	15	
2	25	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	100	

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

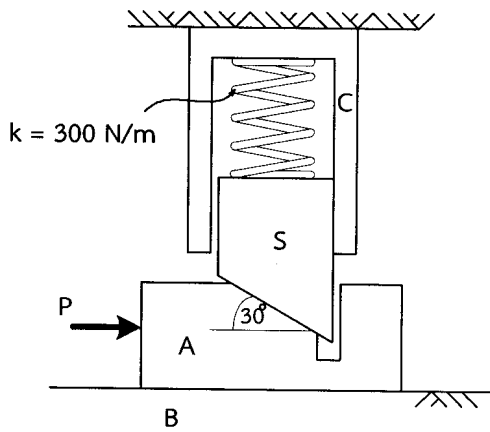
1. (15 คะแนน) ชิ้นส่วน ABC และ DEFG ของเฟรมถูกยึดต่อกันด้วยข้อต่อ CE ที่จุด C และ E มีแรงกระทำดังแสดงในรูป

- จงวาดแผนภาพวัตถุอิสระของชิ้นส่วน ABC CE และ DEFG
- จงหาค่าแรง P ที่กระทำที่จุด G ทำให้เฟรมอยู่ในสภาวะสมดุล



ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน.....

2. (25 คะแนน) สปริงในรูปกำลังถูกอัดทำให้เกิดระยะหด 40 cm และกำหนดให้น้ำหนักของวัตถุ S และ A ต่างเท่ากับ 30 N และสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างพื้นผิว $\mu_{SA} = \mu_{AB} = \mu_{SC} = 0.3$

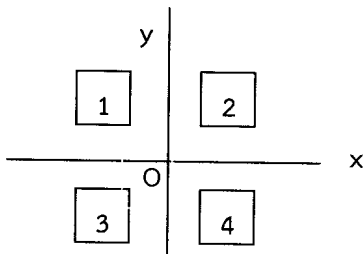


- ก. จงวาดแผนภาพวัตถุอิสระของวัตถุ S และ A (10 คะแนน)
- ข. จงหาค่าต่ำสุดของแรง P ที่ต้องใช้ในการเลื่อนวัตถุขึ้น A ไปทางขวามือ (15 คะแนน)

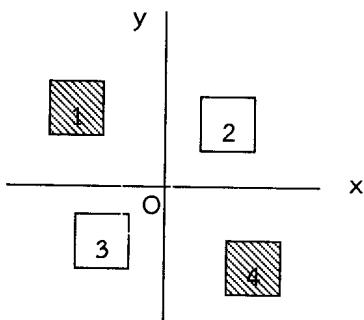
ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน.....

ข้อที่ 3 (20 คะแนน) มี 2 ข้อย่อย

3.1 (8 คะแนน) แผนผังกำหนดตำแหน่งฐานรากเสาเข็มชนิดตอกจำนวนสี่ต้น คือหมายเลข 1 ถึง 4 เป็นดังแสดงรูป 3.1ก เสาเข็มแต่ละต้นมีความสามารถรับน้ำหนักได้ 300 kN มีขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.50×0.50 ม. โดยมีพิกัด (x, y) เป็นระยะห่างจากศูนย์กลางเสาเข็มถึงศูนย์กลางเสาอาคาร (จุด O) ดังนี้ เสาเข็มต้นที่ 1 $(-1\text{m}, +1\text{m})$ เสาเข็มต้นที่ 2 $(+1\text{m}, +1\text{m})$ เสาเข็มต้นที่ 3 $(-1\text{m}, -1\text{m})$ และเสาเข็มต้นที่ 4 $(+1\text{m}, -1\text{m})$ ตามแผนผังนี้ตำแหน่งเซนทรอยด์ของกลุ่มเสาเข็มจะอยู่ที่ตำแหน่งศูนย์กลางของเสาอาคารพอดี แต่เมื่อมีการตอกเสาเข็มจริงเกิดความผิดพลาดตำแหน่งการตอกไปจำนวนสองต้น (รูป 3.1ข) คือ เสาเข็มต้นที่ 1 มีพิกัด $(-1.5\text{m}, +1.7\text{m})$ และเสาเข็มต้นที่ 4 มีพิกัด $(+1.2\text{m}, -1.3\text{m})$ จงหาว่าเซนทรอยด์ของเสาเข็มกลุ่มนี้ (รูป 3.1ข) มีระยะห่างกี่เซนติเมตรจากศูนย์กลางของเสาอาคาร (จุด O)



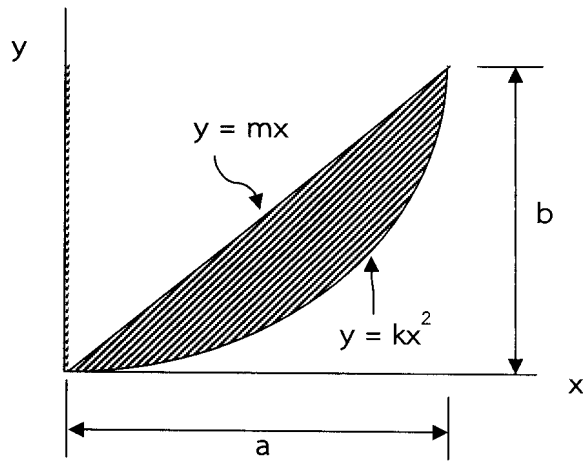
รูป 3.1ก พิกัดที่กำหนดการตอกเสาเข็มทั้ง 4 ต้น



รูป 3.1ข เกิดความผิดพลาดจากการตอกเข็มต้นที่ 1 และ 4

ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน.....

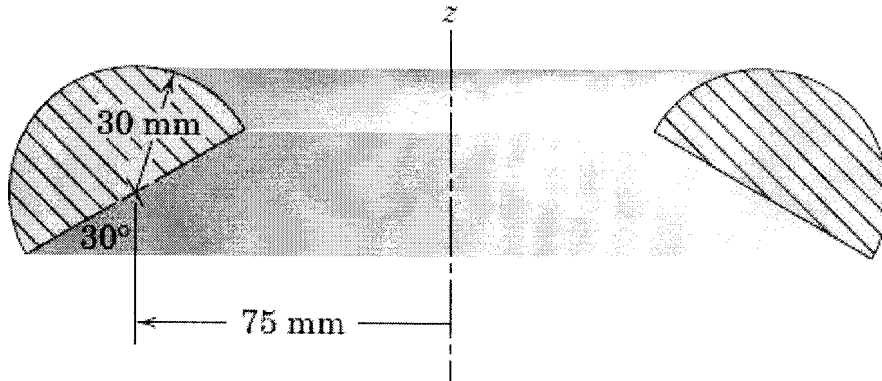
3.2 (12 คะแนน) จงหาเฉพาะระยะเซนทรอยด์ \bar{X} ของพื้นที่ส่วนแรเงาไว้ โดยวิธีอินทิเกรตโดยตรง (direct integration) กำหนดให้พิจารณาพื้นที่อนุพันธ์ที่เป็นแถบในแนวนอนเท่านั้น (ผิดคำสั่งหัก 10 คะแนน)



ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน

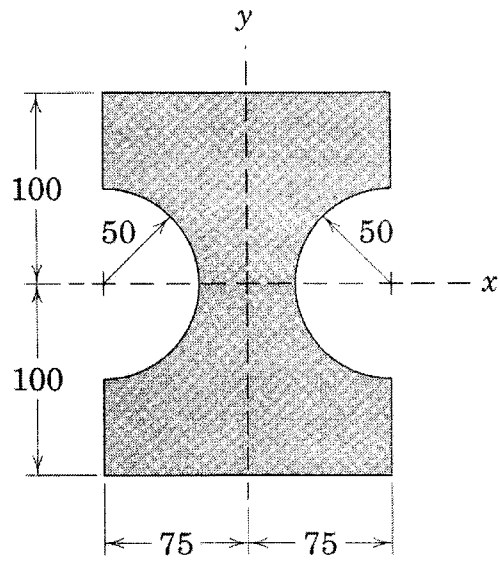
ข้อที่ 4 (20 คะแนน) มี 2 ข้อย่อย

4.1 (10 คะแนน) จงคำนวณหาปริมาตรครึ่งวงแหวนที่เกิดจากการหมุนพื้นที่รูปครึ่งวงกลม (Semi-Circle) รอบแกนตั้ง (Z) เป็นมุม 180°



ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

4.2 (10 คะแนน) จงหาค่าโมเมนต์ของความเฉื่อยรอบแกน X ของพื้นที่ประกอบที่แสดงในรูป

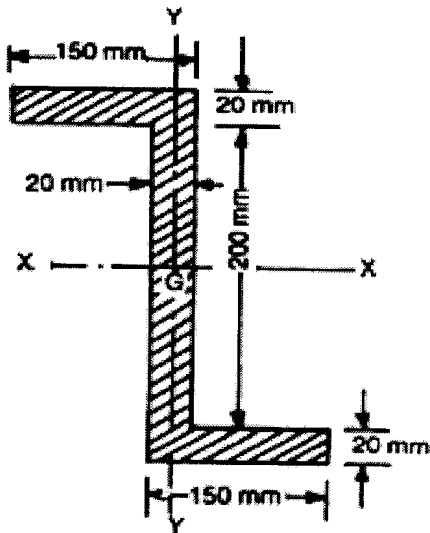


Dimensions in millimeters

ชื่อ-สกุล..... รหัส..... ตอน.....

ข้อที่ 5 (20 คะแนน) มี 2 ข้อย่อย

5.1 (10 คะแนน) ให้ใช้ทฤษฎีแกนขนาน เพื่อคำนวณหา I_x , I_y , และ I_{xy} ของพื้นที่ดังแสดงในรูป



ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

5.2 (10 คะแนน) สมมติให้พื้นที่หนึ่ง มี $I_x = 86.13 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 36.7 \times 10^6 \text{ mm}^4$ และ $I_{xy} = -42.9 \times 10^6 \text{ mm}^4$ จงคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อยหลักและแกนหลัก โดยใช้วงกลมของโมร์