

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2553
วิชา 225-241 Engineering Statistics I

ประจำปีการศึกษา 2552
เวลา : 9:00-12:00
ห้อง : A401, R300, หัวหุ่นยนต์

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี

ข้อแนะนำ :

1. ในการสอบนักศึกษาสามารถนำเอกสาร ตำรา และหนังสือทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
2. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องคิดเลขได้ไม่จำกัดรุ่น
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 Part คือ Part A Part B Part C และ Part D แต่ละ Part มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 80 คะแนน
4. ข้อสอบทั้งหมด มี 9 ข้อ 13 หน้า
5. ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียด และแสดงคำตอบในข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....section.....

PART A

ผศ.ดร. นภิสพร มีมงคล ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1.	4	
2.	8	
3.	8	
รวม	20	

ข้อที่ 1 (4 คะแนน) ในการทำวิจัยเพื่อศึกษาความเหมาะสมของการเปิด-ปิดสัญญาณไฟจราจรกับปริมาณรถที่วิ่งผ่านบริเวณสี่แยกไฟแดงหน้า ม.อ. โดยการเก็บข้อมูลจำนวนรถยนต์ที่วิ่งผ่านสี่แยกไฟแดงหน้า ม.อ. ต่อชั่วโมง ผลจากการสุ่มเก็บข้อมูลในช่วงเวลาเร่งด่วนของวันทำงานในรอบเดือนมกราคมที่ผ่านมา จำนวน 20 ครั้ง ได้ข้อมูลเป็นดังนี้ (หน่วย คันต่อชั่วโมง) คือ 168 95 96 170 104 96 108 102 128 104 127 102 126 102 160 140 156 160 128 และ 160 ให้หาค่าสถิติจากชุดตัวอย่างสุ่ม ในข้อต่อไปนี้

- ก) ค่าเฉลี่ย (mean)
- ข) ค่ามัธยฐาน (median)
- ค) ค่าฐานนิยม (mode)
- ง) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ข้อที่ 2 (8 คะแนน) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม กำลังตัดสินใจว่าจะซื้อเครื่องฉีดพลาสติกใหม่ ตัวแทนจำหน่ายให้ข้อมูลว่าเครื่องฉีดพลาสติกนี้สามารถฉีดพลาสติกได้เฉลี่ย 48 ชิ้นต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 ชิ้นต่อชั่วโมง และมีรูปแบบการแจกแจงค่าจำนวนชิ้นที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงเป็นการแจกแจงแบบปกติ หัวหน้าภาควิชาให้แนวทางการตัดสินใจว่าหากทำการทดสอบเครื่องฉีดพลาสติกนี้ 15 ครั้ง แล้วได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่มากกว่า 2.453 ชิ้นต่อชั่วโมง ก็จะตัดสินใจซื้อเครื่องฉีดพลาสติกนี้ ให้คำนวณหาความน่าจะเป็นที่ภาควิชาฯ จะซื้อเครื่องฉีดพลาสติก

ข้อที่ 3 (8 คะแนน) ในการทำวิจัยทางด้านโลหะเกี่ยวกับการเชื่อมชิ้นงานอะลูมิเนียม นักศึกษาต้องการอะลูมิเนียมที่มีค่าความต้านทานแรงดึงอย่างต่ำ 340 MPa จึงติดต่อร้านค้าที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในภาคใหญ่ ผู้ขายอ้างว่าอะลูมิเนียมที่ขายภายในร้านมีค่าความแข็งแรงดึงที่มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ ด้วยค่าเฉลี่ย 350 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15 MPa ให้หาความน่าจะเป็นที่สุ่มตัวอย่างอะลูมิเนียมมา 5 ชิ้น ทำการทดสอบแรงดึงแล้วได้ค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ยอย่างน้อย 340 MPa

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....section.....

PART B

รศ. วนิตา รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
4.	10	
5.	10	
รวม	20	

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) จากการตรวจสอบโรงงานผลิตลูกชิ้นสองแห่ง สุ่มลูกชิ้น 500 ลูก (แต่ละลูกมีลักษณะทุกอย่างเหมือนกัน) จากโรงงานผลิตลูกชิ้นแห่งแรก พบว่ามีของไม่ผ่านเกณฑ์ 25 ลูก และสุ่มลูกชิ้น 450 ลูกจากโรงงานผลิตลูกชิ้นแห่งที่สอง พบว่ามีของไม่ผ่านเกณฑ์ 20 ลูก หากทราบว่าการแจกแจงของประชากรทั้งสองโรงงานมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ ให้ประมาณค่าความแตกต่างของสัดส่วนของเสียระหว่างโรงงานที่ 1 และโรงงานที่ 2 ณ ระดับความเชื่อมั่น 98% จากช่วงความเชื่อมั่นดังกล่าวสามารถสรุปได้ไหมว่าโรงงานใดผลิตแล้วเกิดสัดส่วนของเสียมากกว่ากัน

ข้อที่ 5 (10 คะแนน) สำหรับการวิเคราะห์การเลือกซื้อเครื่องจักรว่ามีความเสี่ยงในการผลิตหรือไม่ ได้มีการวิเคราะห์จากค่าความแปรปรวนของปริมาณการผลิตของเสียต่อวันจากเครื่องจักร หากค่าความแปรปรวนอยู่ในช่วง 4,000 ถึง 6,500 ชิ้น² ก็ซื้อได้ จากการเก็บข้อมูลการผลิตของเครื่องจักร 25 วัน พบว่ามีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 77 ชิ้นต่อวัน จากข้อมูลดังกล่าวให้ประมาณการค่าความแปรปรวนของเครื่องจักรที่ระดับความเชื่อมั่น 96 % จากช่วงดังกล่าวสามารถสรุปได้ไหมซื้อเครื่องจักรได้หรือไม่

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....section.....

PART C

ผศ. สงวน ตั้งโพธิธรรม ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
6	10	
7	10	
รวม	20	

คำแนะนำ ให้นักศึกษาทำข้อสอบในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดให้ ถ้าพื้นที่ไม่พอ อนุญาตให้เขียนด้านหลังของกระดาษคำถาม (โดยระบุตำแหน่งให้ชัดเจน)

ข้อที่ 6 (10 คะแนน)

ข้อ 6.1 (2 คะแนน) ผู้จัดการโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่งกำลังจะถูกตัดสินคดีเกี่ยวกับการจ้างแรงงานผิดกฎหมาย จึงตั้งสมมุติฐาน H_0 ถ้าผู้ตัดสินสรุปผิดแบบที่ 1 (type I error) เพราะเขาตัดสินว่าผู้จัดการโรงงานมีความผิด

ตอบ _____

ข้อ 6.2 (8 คะแนน) ตัวเลขต่อไปนี้เป็นเวลาเครื่องตรวจจับวัตถุต้องสงสัยของยี่ห้อใช้ในการค้นหาเป้าหมายแต่ละครั้ง

ยี่ห้อ	ขนาดตัวอย่าง (n)	เวลา (วินาที)	
		\bar{x}	S^2
GT200	5	97.4	78.8
CU159	7	110.0	913.333

จงทดสอบสมมุติฐานว่า เวลาเฉลี่ยในการตรวจจับวัตถุต้องสงสัยของเครื่องยี่ห้อ CU159 มีค่ามากกว่าเวลาเฉลี่ยของยี่ห้อ GT200 อยู่ 10 วินาที เทียบกับสมมุติฐานทางเลือกแบบสองด้าน (two-sided-alternative hypothesis) ว่า ความแตกต่าง

ดังกล่าวมีค่าไม่เท่ากับ 10 วินาที โดยใช้ระดับนัยสำคัญ 0.1 และสมมติว่าเวลาดังกล่าวมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าแปรปรวน (variance) ไม่เท่ากัน

วิธีทำ

1. $H_0:$

$H_1:$

2. $\alpha =$

3. บริเวณวิกฤต คือ

4. การคำนวณ

5. สรุป

ข้อที่ 7 (10 คะแนน) การศึกษาครั้งหนึ่งได้ทำเพื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้บรรจุถุงมืออย่างแต่ละกล่องของพนักงานชายและหญิงที่โรงงานแห่งหนึ่ง จากประสบการณ์ในอดีตพบว่าเวลาเหล่านี้มีการแจกแจงแบบปกติ แต่ค่าแปรปรวนของเวลาสำหรับพนักงานหญิงมีค่าน้อยกว่าค่าแปรปรวนสำหรับพนักงานชาย นักศึกษาจากสาขาวิทยาศาสตร์ได้สุ่มตัวอย่างเวลาของพนักงานชาย 11 คน และของพนักงานหญิง 14 คน ได้ข้อมูลมาดังนี้

ชาย	หญิง
$n_1 = 11$	$n_2 = 14$
$s_1 = 6.1$	$s_2 = 5.3$

จงทดสอบสมมติฐานโดยใช้ข้อมูลที่นักศึกษาสุ่มมาได้ เพื่อหาข้อสรุปว่า $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$ หรือไม่ ให้ใช้ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิธีทำ

1. H_0 :
 H_1 :
2. $\alpha =$
3. บริเวณวิกฤต คือ

4. การคำนวณ

5. สรุป

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....section.....

PART D

ผศ. ดร. อรุณ สังขพงศ์ ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
8.	10	
9.	10	
รวม	20	

ข้อที่ 8 (10 คะแนน) ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเก็บ (คะแนนเต็ม 10) กับคะแนนตอนปลายเทอม (คะแนนเต็ม 4) ของนักศึกษา 15 คน พบว่ามีข้อมูลดังนี้

คนที่	คะแนนเก็บ (x)	คะแนนปลายเทอม (y)
1	5.2	1.0
2	5.6	1.5
3	4.3	1.5
4	5.9	1.5
5	6.1	2.5
6	3.8	0
7	7.5	3.0
8	4.5	2.0
9	2.1	0
10	7.3	3.0
11	4.2	0
12	7.4	4.0
13	4.6	0
14	5.0	2.0
15	8.2	3.5
รวม	81.7	25.5

- ก. จงหาค่า r และอธิบายผลลัพธ์ที่ได้ด้วย $100 \times r^2$ เมื่อ r คือ sample correlation coefficient
- ข. จงเขียนสมการถดถอยที่ใช้สำหรับทำนายคะแนนสอบปลายเทอมจากคะแนนเก็บ
- ค. จงคำนวณดูว่าถ้านักศึกษาคนหนึ่งได้คะแนนเก็บ 4.5 คะแนน เขาควรได้คะแนนสอบปลายเทอมเท่าไร (สมมติว่าคะแนนสอบไล่เป็นเลขจำนวนเต็ม)
- ง. จงคำนวณดูว่าถ้านักศึกษาคนหนึ่งมีคะแนนสอบปลายเทอม เป็น 3.5 คะแนน เขาจะมีคะแนนเก็บเท่าไร (ตัวเลขช่วยคำนวณซึ่งนักศึกษานำไปใช้ได้เลยมีดังนี้ $\Sigma xy = 165.85$, $\Sigma x = 81.7$, $\Sigma y = 25.5$, $\Sigma x^2 = 483.35$ และ $\Sigma y^2 = 68.25$)

วิธีทำข้อ 1

ก. (4 คะแนน)

ตอบ ค่า $r =$

อธิบายผลลัพธ์ได้ว่า

.....

.....

.....

.....

แสดงวิธีทำ

ข. (4 คะแนน)

ตอบ สมการลดถอยที่ได้คือ =

แสดงวิธีทำ

ค. (1 คะแนน)

ตอบ คะแนนสอบไล่ เท่ากับ

แสดงวิธีทำ

ง. (1 คะแนน)

ตอบ คะแนนเก็บ เท่ากับ

แสดงวิธีทำ

ข้อที่ 9 (10 คะแนน) ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการเป็นแหล่งต้นกำเนิดเสียงในโรงงานเลื่อยไม้แห่งหนึ่ง วิศวกรความปลอดภัยได้เก็บข้อมูลระดับความดังเสียงของเครื่องเลื่อยแต่ละเครื่อง โดยสุ่มเวลาที่ไปวัดระดับความดังเสียงที่เครื่องเลื่อยแต่ละเครื่อง และได้วัดมาเครื่องละ 10 ครั้ง ดังแสดงในตารางถัดไปนี้

ครั้งที่	ระดับความดังเสียงที่เครื่องเลื่อย (เดซิเบล เอ)		
	เครื่อง ก.	เครื่อง ข.	เครื่อง ค.
1	81	91	80
2	82	94	85
3	81	87	93
4	86	93	87
5	80	88	85
6	78	90	81
7	77	90	87
8	86	94	79
9	85	93	89
10	79	91	90
รวม	815	911	856

จงทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดูว่าระดับความดังเสียงเฉลี่ยในการทำงานของเครื่องจักร(เลื่อย) ทั้ง สามเครื่องที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

(ตัวเลขช่วยคำนวณซึ่งนักศึกษานำไปใช้ได้เลยได้แก่

1. ผลรวมของค่าสังเกตในแต่ละคอลัมน์ คือ 815, 911 และ 856
2. ผลรวมของค่าสังเกต (ทั้ง 30 ครั้งรวมกัน) คือ 2582

แสดงวิธีทำ

1. $H_0 :$

$H_1 :$

2. $\alpha =$

3. บริเวณวิกฤต:

4. การคำนวณ:

5. สรุปผล: