

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ : 29 กุมภาพันธ์ 2551

เวลา : 9:00-12:00

วิชา : 225-241 สถิติวิศวกรรม 1

ห้อง : R300

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี

ข้อแนะนำ

1. ในการสอบนักศึกษาสามารถนำเอกสาร, ตำรา, และหนังสือทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
2. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องคิดเลขได้
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ส่วน คือ  
Part A : จำนวน 3 ข้อ 40 คะแนน โดย รศ.วนิดา รัตนมณี  
Part B : จำนวน 3 ข้อ 40 คะแนน โดย ผศ.ดร. นกิสพร มีมงคล  
Part C : จำนวน 2 ข้อ 40 คะแนน โดย ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม
4. ข้อสอบทั้งหมดมี 10 หน้า ให้นักศึกษาทำข้อสอบทุกข้อ คะแนนรวมทั้งหมด 120 คะแนน
5. ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำอย่างละเอียดและคำตอบในตัวข้อสอบในพื้นที่ที่เว้นไว้ให้ (ถ้าเนื้อที่ไม่พอให้เขียนต่อด้านหลัง)

ชื่อ..... รหัส ..... กลุ่ม.....

Part A

รศ.วนิดา รัตนมณี

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
Part A 1	14	
2	13	
3	13	
รวม	40	

*Kan Ok*

**ข้อ 1 (14 คะแนน)** โรงงานแห่งหนึ่งมีแนวความคิดที่จะซื้อเครื่องจักรใหม่ ผู้ขายให้ข้อมูลว่า เครื่องจักรนี้สามารถผลิตได้เฉลี่ย 40 ชิ้นต่อชั่วโมง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 ชิ้นต่อชั่วโมง และมีรูปแบบการแจกแจงค่าจำนวนชิ้นที่ผลิตได้ต่อหน่วยเวลาเป็นการแจกแจงแบบปกติ ผู้จัดการโรงงานมีแนวทางในการตัดสินใจว่า “หากทำการทดสอบเครื่องจักรแล้วได้ค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าที่ทางผู้ขายให้ข้อมูลไว้ 4 ชิ้นต่อชั่วโมง ก็จะตัดสินใจซื้อเครื่องจักร” จากนั้นทางโรงงานทำการทดสอบการทำงานของเครื่องจักร 15 ครั้ง ให้คำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ทางผู้จัดการตัดสินใจซื้อเครื่องจักรดังกล่าว

**ข้อ 2. (13 คะแนน)** จากการสอบถามคนใน อ.หาดใหญ่ 500 ครอบครัว พบว่ามีจำนวน 350 ครอบครัว ที่มีรถยนต์ส่วนตัวใช้ ให้ประมาณการช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าสัดส่วนที่แท้จริงครอบครัวที่มีรถยนต์ใช้ใน อ. หาดใหญ่



**ข้อ 3. (13 คะแนน)** ในการเลือกซื้อเครื่องจักรอัตโนมัติระหว่างเครื่องจักร 1 และเครื่องจักร 2 ณ โรงงานแห่งหนึ่ง ผู้จัดการจึงได้มีการทดลองผลิตชิ้นงาน โดยทดลองให้เครื่องจักรตัวที่ 1 ผลิตชิ้นงาน 31 ชิ้น ได้รับความแปรปรวนเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น คือ  $8.65$  (นาท)<sup>2</sup> ต่อชิ้น และทดลองเครื่องจักรตัวที่ 2 ผลิตชิ้นงาน 25 ชิ้น ได้รับความแปรปรวนเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น คือ  $7.16$  (นาท)<sup>2</sup> ต่อชิ้น หากทราบเวลาในการผลิตชิ้นงานของทั้งสองเครื่องจักรมีการแจกแจงแบบปกติ และค่ากำลังการผลิตโดยเฉลี่ยเท่ากัน

**3.1** ให้ประมาณการช่วงความเชื่อมั่น 98% ของค่าอัตราส่วนความแปรปรวน

**3.2** หากผู้จัดการโรงงานใช้หลักในการตัดสินใจว่าเครื่องจักรตัวใดมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า ก็ จะทำการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องจักรตัวนั้น จากคำตอบข้อ 2.1 ผู้จัดการควรจะตัดสินใจซื้อเครื่องจักรตัวใด

## Part B

ผศ. ดร. นภิสพร มิ่งมงคล

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
Part B 4	12	
5	14	
6	14	
รวม	40	

ชื่อ..... รหัส..... กลุ่ม.....

4. จงตอบคำถามต่อไปนี้

(ข้อละ 3 คะแนน)

ก) ค่า  $\chi^2_{\alpha}$  ที่ทำให้  $P(9.591 < \chi^2 < \chi^2_{\alpha}) = 0.95$  เมื่อ  $v = 20$ ข) ให้ค่า  $S_1^2$  และ  $S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของตัวอย่างอิสระ 2 กลุ่มที่มีขนาด  $n_1 = 10$  และ  $n_2 = 15$  ซึ่ง รุ่ม จากสองประชากรแบบปกติที่มีความแปรปรวนเท่ากัน จงหา  $P(S_1^2/S_2^2 < 3.21)$ ค) ให้หา ค่า k จาก  $P(-2.086 < T < k) = 0.97$ ,  $V = 20$ ง)  $P(-0.45 < Z < 0.45)$

5. ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการอบชุบเหล็กกล้าผสม AISI 4140 ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน นักวิจัยมีความเชื่อว่าความแข็งของชิ้นส่วนเหล็กกล้าที่ผ่านการอบคืนตัว เป็นผลกระทบมาจากอุณหภูมิที่ใช้ในการอบคืนตัว ดังนั้นจึงทำการทดลองอย่างสุ่ม 2 ชุดการทดลองเพื่อตรวจสอบผล ในการทดลองชุดที่หนึ่งนำเหล็กกล้า 11 ชิ้นมาอบคืนตัวที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส ผลการทดลองได้ค่าเฉลี่ยความแข็ง 105.3 HRC และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.2 HRC และในการทดลองชุดที่สองใช้เหล็กกล้า 13 ชิ้นอบคืนตัวที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส ได้ค่าเฉลี่ยความแข็ง 101.7 HRC และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.1 HRC ในเบื้องต้นมีความเชื่อว่า อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ความแข็งของเหล็กกล้าลดลง

คุณคิดว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองสนับสนุนความเชื่อนี้หรือไม่ โดยทดสอบสมมติฐานที่  $\alpha = 0.10$  และสมมติให้ประชากรทั้งสองกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าความแปรปรวนเท่ากัน (14 คะแนน)

#### แสดงวิธีทำ

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

4. การคำนวณ :

5. สรุปผล:

6. ในการทดสอบความแข็งแรงกระแทก (impact strength) ของเฟืองพลาสติกขนาดเล็กที่ใช้ในเครื่องพิมพ์เลเซอร์ของเฟืองที่มาจากสองบริษัท สุ่มเฟืองจากบริษัทที่หนึ่งมา 10 อัน หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรง ได้ 290 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12 MPa สุ่มเฟืองจากบริษัทที่สอง 16 อัน หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรง ได้ 321 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22 MPa คุณคิดว่ามีเหตุผลที่น่าเชื่อถือทางด้านสถิติ มาสนับสนุนหรือไม่ ว่าความแปรปรวนของค่าความแข็งแรงกระแทกของเฟืองจากทั้งบริษัทไม่มีค่าแตกต่างกัน ที่  $\alpha = 0.05$  โดยสมมติว่าความแข็งแรงของเฟืองจากบริษัททั้งสองมีการแจกแจงปกติ (14 คะแนน)

**แสดงวิธีทำ**

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

4. การคำนวณ :

5. สรุปผล:

**Part C****ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม**

ชื่อ..... รหัส ..... กลุ่ม.....

**คำแนะนำ:**

1. ให้นักศึกษาตอบในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดให้
2. ควรใช้เวลาใน Part C ไม่เกิน 1 ชั่วโมง
3. เขียนชื่อ-สกุล รหัสและกลุ่มในหน้าแรกของ Part C และเฉพาะรหัสและกลุ่มในหน้าต่อไป

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
7	20	
8	20	
<b>รวม</b>	<b>40</b>	

**ข้อ 4** ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเก็บกับคะแนนสอบไล่ของนักศึกษา 9 คน พบว่ามีข้อมูลดังนี้

คนที่	คะแนนเก็บ (x)	คะแนนสอบไล่ (y)
1	5.2	118
2	5.6	118
3	4.3	126
4	5.9	116
5	6.1	114
6	3.8	132
7	7.5	108
8	4.5	121
9	2.1	141

- ก. จงหาค่า  $r$  และอธิบายผลลัพธ์ที่ได้ด้วย  $100 \times r^2$  เมื่อ  $r$  คือ sample correlation coefficient
- ข. จงเขียนสมการถดถอยที่ใช้สำหรับทำนายคะแนนสอบไล่จากคะแนนเก็บ
- ค. จงคำนวณดูว่าถ้านักศึกษาคณะหนึ่งได้คะแนนเก็บ 4.8 คะแนน เขาควรได้คะแนนสอบไล่เท่าไร (สมมติว่าคะแนนสอบไล่เป็นเลขจำนวนเต็ม)
- ง. จงคำนวณดูว่าถ้านักศึกษาคณะหนึ่งมีคะแนนสอบไล่ 119 คะแนน เขาจะมีคะแนนเก็บเท่าไร

### วิธีทำข้อ 1

ก. (8 คะแนน)

ตอบ ค่า  $r =$  .....

อธิบายผลลัพธ์ได้ว่า.....

.....

#### แสดงวิธีทำ

$$\Sigma xy = \dots\dots\dots$$

$$\Sigma x = \dots\dots\dots$$

$$\Sigma y = \dots\dots\dots$$

$$\Sigma x^2 = \dots\dots\dots$$

$$\Sigma y^2 = \dots\dots\dots$$

ข. (8 คะแนน)

ตอบ สมการถดถอยที่ได้คือ = .....

#### แสดงวิธีทำ



ค. (2 คะแนน)

ตอบ คะแนนสอบไล่ เท่ากับ .....

แสดงวิธีทำ

ง. (2 คะแนน)

ตอบ คะแนนเก็บ เท่ากับ .....

แสดงวิธีทำ

**ข้อ 5** (20 คะแนน) ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการทำงานของคนงานที่มาจากภาคเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ในสถานประกอบการแห่งหนึ่งโดยสุ่มคนงานที่ผ่านการฝึกอย่างดีแล้วจากภาคละ 8 คนพบว่าจำนวนชิ้นงานต่อวันที่คนงานแต่ละคนทำได้เป็นดังนี้

คนงานที่มาจาก		
ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้
81	91	80
82	94	85
81	87	93
86	93	87
77	88	85
78	90	81
77	90	87
86	94	79
<b>รวม</b>	<b>648</b>	<b>727</b>
		<b>677</b>

จงทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดูว่าความเร็วเฉลี่ยในการทำงานของคนงานจากภูมิภาคที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

(ตัวเลขช่วยคำนวณซึ่งนักศึกษานำไปใช้ได้เลยได้แก่

1. ผลรวมของค่าสังเกตในแต่ละคอลัมน์ คือ 648, 727 และ 677
2. ผลรวมของค่าสังเกต (ทั้ง 24 ค่ารวมกัน) คือ 2052 )

แสดงวิธีทำ

1.  $H_0$  :

$H_1$  :

2.  $\alpha =$

3. บริเวณวิกฤต:

4. การคำนวณ :

5. สรุปผล: