



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

วันที่ 9 ตุลาคม 2555

วิชา 225 - 241 ENGINEERING STATISTICS I

ประจำปีการศึกษา 2555

เวลา 9.00 - 12.00 น.

ห้อง A401, S102, S201, S817

ชื่อ - นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนที่

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 Part รวมทั้งสิ้น 10 ข้อ ในกระดาษคำถาม 19 หน้า โดยข้อสอบแต่ละ Part มีคะแนนเต็ม 40 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 120 คะแนน
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใดๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่นๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใดๆ ทั้งสิ้น
5. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 - เอกสาร ตำราหรือหนังสือ
 - เครื่องคิดเลข
 - อื่นๆ ปากกา ดินสอและยางลบ
7. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
 - ดินสอ
 - ปากกา

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

กุลภัสร์ ทองแก้ว

ผู้ประสานงานรายวิชา 225 - 241

PART A

รศ. วนิตา รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1.	10	
2.	15	
3.	15	
รวม	40	



ข้อที่ 1 (10 คะแนน) จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 (5 คะแนน) ให้หาค่า χ^2_{α} ที่ทำให้ $P(8.547 < \chi^2 < \chi^2_{\alpha}) = 0.80$ เมื่อองศาอิสระ (degree of freedom) = 15

วิธีทำ

1.2 (5 คะแนน) ให้หาค่า k ที่ทำให้ $P(-2.110 < t < k) = 0.95$ เมื่อ องศาอิสระ (degree of freedom) = 17

วิธีทำ

ข้อที่ 2 (15 คะแนน) โรงงานผลิตเครื่องพิมพ์ (printer) แห่งหนึ่งรับประกันว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของเครื่องพิมพ์คือ 1.5 ปี มีค่าความแปรปรวน คือ 0.4 ปี^2 หากทราบว่าอายุการใช้งานเครื่องพิมพ์มีการแจกแจงแบบปกติ สุ่มตัวอย่างเครื่องพิมพ์มา 15 เครื่อง จงหาความน่าจะเป็นที่

2.1 (7.5 คะแนน) อายุการใช้งานเฉลี่ยของเครื่องพิมพ์ที่สุ่มมามีค่ามากกว่า 2 ปี

วิธีทำ

2.2 (7.5 คะแนน) ค่าความแปรปรวนของเครื่องพิมพ์ที่สุ่มมามีค่าน้อยกว่า 0.60183 ปี^2

วิธีทำ



ข้อที่ 3 (15 คะแนน) โรงงานผลิตสีกระป๋องบริษัทที่ 1 พบว่า บริษัทผลิตสีแดงกระป๋องร้อยละ 20 ต่อวัน และ โรงงานผลิตสีกระป๋องบริษัทที่ 2 พบว่า บริษัทผลิตสีแดงกระป๋องได้ร้อยละ 25 ต่อวัน ถ้าสุ่มสีกระป๋องที่ผลิตจาก บริษัทที่ 1 มา 500 กระป๋อง และสีกระป๋องที่ผลิตจากบริษัทที่ 2 มา 400 กระป๋อง ให้คำนวณความน่าจะเป็นที่ บริษัทที่ 2 มีสัดส่วนการผลิตสีแดงกระป๋องมากกว่าบริษัทที่ 1 มากกว่าร้อยละ 10

วิธีทำ

PART B

ผู้ออกข้อสอบ : กุลภัทร์ ทองแก้ว

คำถามข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
รวม	40	

ข้อที่ 1 (10 คะแนน) บริษัทขายโทรศัพท์มือถือ 2 ยี่ห้อ คือ APPLY กับ SUMMY ต้องการรับประกันสินค้า 1 ปี ดังนั้นทางบริษัทจึงทำการประมาณค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนจำนวนมือถือที่เข้ามารับการซ่อมในระยะประกันของโทรศัพท์มือถือยี่ห้อ APPLY และ SUMMY บริษัทได้สุ่มข้อมูลการขายโทรศัพท์มือถือในปีที่แล้วโดยสุ่มมือถือจากยี่ห้อ APPLY 300 เครื่อง และจากยี่ห้อ SUMMY 400 เครื่อง พบว่ายี่ห้อ APPLY มีจำนวนมือถือที่เข้ามารับการซ่อมในระยะประกันซ่อม 90 เครื่อง และยี่ห้อ SUMMY 160 เครื่อง

จงหาช่วงระดับความเชื่อมั่น 95% ของค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของโทรศัพท์มือถือที่เข้ามารับการซ่อมในระยะประกันของยี่ห้อ APPLY กับ SUMMY และบริษัทสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าโทรศัพท์มือถือยี่ห้อใดมีสัดส่วนการเข้ามารับการซ่อมมากกว่ากัน

วิธีทำ

- พารามิเตอร์ที่โจทย์ต้องการประมาณค่าคือ

- สูตรการหาช่วงความเชื่อมั่น

- คำนวนค่า

- บริษัทสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าโทรศัพท์มือถือยี่ห้อใดมีสัดส่วนการเข้ามารับการซ่อมในระยะประกันมากกว่ากัน

ข้อที่ 2 (10 คะแนน) ในการหาวิธีการเพื่อรองรับปัญหาน้ำท่วม รัฐบาลได้วางแผนที่จะซื้อเครื่องปั้มน้ำซึ่งมีบริษัทเสนอขายปั้มน้ำสองยี่ห้อคือ ยี่ห้อ AA และ ยี่ห้อ BB โดยหากเครื่องปั้มน้ำของบริษัทยี่ห้อใดมีอัตราการไหลมากกว่า รัฐบาลก็จะตัดสินใจซื้อเครื่องปั้มน้ำยี่ห้อนั้น ดังนั้นจึงได้มีการทดลองใช้เครื่องปั้มน้ำทั้งสองยี่ห้อ โดยทำการวัดอัตราการไหลทุกๆ ชั่วโมงเป็นเวลา 8 ชั่วโมง พบว่าอัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำของเครื่องปั้มน้ำยี่ห้อ AA คือ 1,038.25 ลิตรต่อนาที และมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 998.5 (ลิตรต่อนาที)² และในส่วนของ การทดสอบเครื่องปั้มน้ำยี่ห้อ BB พบว่าอัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำคือ 1,035.25 ลิตรต่อนาที และมีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 891.61 (ลิตรต่อนาที)² จากข้อมูลดังกล่าวหากทราบว่าอัตราการไหลของเครื่องปั้มน้ำทั้งสองยี่ห้อมีการแจกแจงแบบปกติและมีความแปรปรวนประชากรเท่ากัน จงหาช่วงระดับความเชื่อมั่น 95 % ของความแตกต่างระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยของเครื่องปั้มน้ำยี่ห้อ AA และยี่ห้อ BB และรัฐบาลควรจะเลือกซื้อเครื่องปั้มน้ำยี่ห้อใดสำหรับรองรับปัญหาน้ำท่วม

วิธีทำ

- พารามิเตอร์ที่โจทย์ต้องการประมาณค่าคือ

- สูตรการหาช่วงความเชื่อมั่น

- คำนวณค่า

- รัฐบาลควรเลือกซื้อเครื่องปั้มน้ำยี่ห้อใดสำหรับรองรับปัญหาน้ำท่วม

ข้อที่ 3 (10 คะแนน) ถ้าโรงงานผลิตเหล็กเส้นแห่งหนึ่งต้องการผลิตเหล็กเส้นเพื่อขายสู่ท้องตลาด โดยก่อนการส่งขายสู่ท้องตลาด เหล็กเส้นจะต้องมีการทดสอบค่าความเค้น (Stress) เสียก่อน ซึ่งหากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเค้นของเหล็กเส้นมีค่าอยู่ในช่วง 4.5 ถึง 9.5 MPa สามารถผลิตเหล็กเส้นขายสู่ท้องตลาดได้ ดังนั้นทางโรงงานจึงได้ทำการสุ่มชิ้นงานมาทดสอบ จำนวน 31 ชิ้น พบว่าค่าความแปรปรวนของค่าความเค้นของเหล็กเส้น คือ 45.97 (MPa)^2 จงหาช่วงระดับความเชื่อมั่น 95% ของค่าความแปรปรวนของค่าความเค้นเหล็กเส้น และโรงงานแห่งนี้สามารถส่งเหล็กเส้นขายสู่ท้องตลาดได้หรือไม่

วิธีทำ

- พารามิเตอร์ที่โจทย์ต้องการประมาณค่าคือ

- สูตรการหาช่วงความเชื่อมั่น

- คำนวนค่า

- สรุปผลโรงงานแห่งนี้สามารถส่งเหล็กเส้นขายสู่ท้องตลาดได้หรือไม่

ข้อที่ 4 (10 คะแนน) นายอาทิตย์ต้องการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำกับผลผลิตข้าวที่ได้รับ โดยทำการแบ่งพื้นที่ในการปลูกข้าวออกเป็น 8 แปลงๆ ละเท่าๆ กัน แล้วให้ปริมาณน้ำแก่ต้นข้าวในแต่ละแปลง หลังจากนั้นจึงเก็บข้อมูลผลผลิตข้าว นายอาทิตย์ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

แปลงที่	ผลผลิตข้าว (ตัน)	ปริมาณน้ำ (1000 ลิตร)
1	32	5.2
2	27	4.6
3	45	7.3
4	38	6.1
5	35	5.5
6	42	7.2
7	40	6.5
8	25	4.5

ตารางช่วยคำนวณ

แปลงที่	ผลผลิตข้าว	ปริมาณน้ำ	(ผลผลิตข้าว) ²	(ปริมาณน้ำ) ²	(ผลผลิตข้าว*ปริมาณน้ำ)
1	32	5.2	27.04	1,024.00	166.40
2	27	4.6	21.16	729.00	124.20
3	45	7.3	53.29	2,025.00	328.50
4	38	6.1	37.21	1,444.00	231.80
5	35	5.5	30.25	1,225.00	192.50
6	42	7.2	51.84	1,764.00	302.40
7	40	6.5	42.25	1,600.00	260.00
8	25	4.5	20.25	625.00	112.50
ผลรวม	284	46.9	283.29	10,436	1,718.30

4.1) (6 คะแนน) จงสร้างสมการถดถอยเชิงเส้น (จงแสดงวิธีการคำนวณโดยละเอียด)

วิธีทำ

- ตัวแปรอิสระ (X) คือ

- ตัวแปรตาม (Y) คือ

- สูตรที่ใช้ในการหาสมการถดถอยเชิงเส้น

- ค่ารวม

4.2) (2 คะแนน) ถ้าต้องการให้ได้ผลผลิตข้าว 40 ตัน จะต้องให้น้ำแก่ข้าวเท่าใด
วิธีทำ

4.3) (2 คะแนน) จงหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวอย่าง r (Sample Correlation Coefficient) พร้อมอธิบาย
ด้วยว่า X และ Y มีความสัมพันธ์แบบใด

วิธีทำ

- สูตรที่ใช้ในการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวอย่าง

- คำนวณ

- ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์ในเชิงลบหรือบวก พร้อมทั้งอธิบายความหมาย

จบ PART B



PART C

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม

คำชี้แจง

1. นักศึกษาต้องเขียนชื่อและรหัสให้อ่านง่ายจึงจะได้คะแนน
2. ข้อสอบมี 3 ข้อใหญ่ คะแนนเต็ม 40 คะแนน
3. ให้ทำในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดไว้ ถ้าช่องว่างไม่พอ อนุญาตให้เขียนต่อด้านหลังโดยระบุลำดับข้อให้ชัดเจน
4. นักศึกษาสามารถกำหนดค่าตัวเลขหรือข้อสมมุติเพิ่มเติมจากที่โจทย์กำหนด มาให้ได้เฉพาะกรณีที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงพอ ตามความจำเป็นเท่านั้น

ข้อ	เต็ม	ได้
1.	12	
2.	14	
3	14	
	40	

ผ.ศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม ผู้ออกข้อสอบ



ข้อ 1. ฝ่ายควบคุมคุณภาพของโรงงานผลิตเต้าเจี้ยว AEC241 ได้เก็บข้อมูลวันละ 8 ครั้ง โดยวัดปริมาณ แอลกอฮอล์ที่เกิดจากการหมักของสองสายการผลิตในโรงงาน ข้อมูลที่เก็บได้วันนี้ประกอบด้วย

สายการผลิต 1	สายการผลิต 2
0.52	0.39
0.39	0.37
0.42	0.39
0.52	0.41
0.40	0.38
0.48	0.39
0.48	0.40
0.52	0.38
$\bar{x}_1 = 0.46625$ $s_1^2 = 0.00306$	$\bar{x}_2 = 0.38875$ $s_2^2 = 0.00016$

ถ้า σ_1^2 และ σ_2^2 เป็นค่าความแปรปรวน (population variances) ของปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดจากการหมักของสายการผลิตที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และปริมาณแอลกอฮอล์ที่วัดได้จากทั้งสองสายการผลิตมีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution)

1.1 (10 คะแนน) จงทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.02 คู่ค่าความแปรปรวน (population variances) ของปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดจากการหมักของสายการผลิตที่ 1 และ 2 ต่างกันหรือไม่

วิธีทำ

1. $H_0: =$

$H_1: \neq$

2. Level of significance:

3. Critical region:

4. Computations:

5. Conclusion:

1.2 (2 คะแนน) ผลการคำนวณในข้อ 2.1 นักศึกษาควรสรุปว่าความคงเส้นคงวาของปริมาณแอลกอฮอล์ในสายการผลิตทั้งสองต่างกันหรือไม่ ถ้าต่างกัน สายการผลิตใดวัดได้ระดับแอลกอฮอล์ที่คงเส้นคงวามากกว่า

ตอบ



ข้อ 2. (14 คะแนน) ผู้ส่งออกสินค้ารายหนึ่งบอกว่าถุงมือที่ผลิตจากโรงงาน IE01 มีความทนแรงดึงเฉลี่ยสูงกว่าถุงมือที่ผลิตจากโรงงาน IE02 มากกว่า 12 หน่วย ในการทดสอบครั้งหนึ่งนักวิเคราะห์ได้สุ่มตัวอย่างถุงมือ 50 ชิ้นจากโรงงาน IE01 และสุ่ม 45 ชิ้นจากโรงงาน IE02 พบว่ากลุ่มตัวอย่างจากโรงงาน IE01 มีค่าเฉลี่ย 96.7 หน่วยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.28 หน่วยในขณะที่กลุ่มตัวอย่างจากโรงงาน IE02 มีค่าเฉลี่ย 77.8 หน่วยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.61 หน่วย จงทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.025 ว่าคำบอกเล่าของผู้ส่งออกรายนี้สมเหตุสมผลหรือไม่

วิธีทำ

1. $H_0:$ =

$H_1:$ >

2. Level of significance:

3. Critical region:

4. Computations:

5. Conclusion:



ข้อ 3. (14 คะแนน) วิศวกรอุตสาหกรรมกำลังศึกษาความเร็วในการบรรจุถ้วยรับน้ำอย่างลงในถังไม้เพื่อเตรียมส่งจำหน่าย การทดลองครั้งนี้ทำที่โรงงาน AECCERAMIC ได้สุ่มผลงาน (จำนวนถังที่บรรจุได้ในหนึ่งวัน) ของคนงานที่ผ่านการอบรมจากบริษัทเป็นอย่างดีแล้ว ประกอบด้วยคนงานชาวลาว และเขมร สัญชาติละ 3 คน และคนงานชาวพม่า ฟิลิปปินส์ และ ไทย สัญชาติละ 4 คน ข้อมูลที่เก็บได้เป็นดังตารางข้างล่างนี้ จงใช้วิธี ANOVA ทดสอบสมมุติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ว่าคนงาน 5 สัญชาติที่ผ่านการอบรมจากบริษัทเป็นอย่างดีแล้วมีความเร็วในการบรรจุถ้วยรับน้ำอย่างลงในถังไม้ต่างกันหรือไม่

สัญชาติ	จำนวนถังที่แต่ละคนบรรจุได้				ผลรวมในแถว
พม่า	143	141	150	146	580
ลาว	152	149	137		438
ฟิลิปปินส์	134	133	132	127	526
เขมร	129	127	132		388
ไทย	148	147	144	142	581

เลขช่วยคำนวณ นักศึกษานำค่าผลบวกต่อไปนี้และผลรวมในแถว ไปใช้ได้เลย

$$\text{รวมค่าสังเกตทุกค่า} \quad 143 + 141 + 150 + \dots + 144 + 142 = 2,531$$

$$\text{รวมค่าสังเกตกำลังสองทุกค่า} \quad 143^2 + 141^2 + 150^2 + \dots + 144^2 + 142^2 = 352,025$$

วิธีทำ

parameters ที่จะทดสอบ คือ

1. H_0 :

H_1 :



2. Level of significance:

3. Critical region:

4. Computations:

5. Conclusion:

จบPART C

