



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2554

วันที่: 11 ตุลาคม 2554

เวลา: 9:00-12:00 น.

วิชา: 225-241 สถิติวิศวกรรม 1 (ตอน 01 และ 02)

ห้อง: R201, S102, A203, A205

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
รวม	80	

คำสั่ง

1. ให้ทำในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดไว้ ถ้าช่องว่างไม่พออนุญาตให้เขียนต่อด้านหลัง โดยระบุลำดับข้อให้ชัดเจน ต้องเขียนคำตอบและวิธีทำในทุกข้อที่กำหนดจึงจะได้คะแนนเต็ม
2. เขียน ชื่อ รหัสนักศึกษา ตอน ในช่องว่างที่กำหนดไว้ในกระดาษคำตอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
3. นักศึกษาสามารถนำสิ่งจำเป็นในการทำข้อสอบทุกชนิด เข้าห้องสอบได้
4. นักศึกษาสามารถกำหนดค่าตัวเลขเพิ่มเติมจากที่โจทย์กำหนดได้เฉพาะกรณีที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงพอ ตามความจำเป็นเท่านั้น

ผ.ศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ 1. รถสองแถวโดยสารประจำทางคันหนึ่งวิ่งรับ-ส่งผู้โดยสารระหว่าง มหาวิทยาลัย สงขลา-นครินทร์ กับคิวรถแห่งหนึ่งในตัวเมืองสงขลา รถคันนี้เติมน้ำมันไบโอดีเซลที่คณะ-วิศวกรรมศาสตร์และติดตั้งอุปกรณ์บันทึกระยะทางที่รถวิ่งได้ระหว่างที่วิ่งรับ-ส่งผู้โดยสารทุกครั้งที่ใช้ น้ำมันไป 15 ลิตร จากข้อมูลที่บ้านทีกไว้ 1000 ครั้ง พบว่าระยะทางที่รถคันนี้วิ่งได้มีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ เฉลี่ย 174.5 กิโลเมตรต่อน้ำมัน 15 ลิตรและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.9 กิโลเมตรต่อ น้ำมัน 15 ลิตร ถ้านักศึกษา 200 คนสุ่มตัวอย่าง (random sample) คนละ 25 ค่า และคำนวณ \bar{X} ของค่าสังเกตที่ตนเองสุ่มได้ จงคำนวณค่า

1.1 (5 คะแนน) ค่า $\mu_{\bar{X}}$ และ ค่า $\sigma_{\bar{X}}$ มีค่าเท่าไร?

ตอบ

แสดงวิธีทำ

1.2 (5 คะแนน) มีนักศึกษากี่คนที่ได้ค่า \bar{X} อยู่ระหว่าง 172.5 กับ 175.8 กิโลเมตรต่อน้ำมัน 15 ลิตร

ตอบ

แสดงวิธีทำ

- ข้อ 2. วันนี้คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้นำเครื่องขายน้ำมันไบโอดีเซลแบบหยอดเหรียญมาให้บริการ บริษัทที่สร้างเครื่องหยอดเหรียญดังกล่าวได้ตั้งค่าไว้ให้เครื่องสามารถจ่ายน้ำมันได้ในช่วง 8 ± 1.5 ลิตรเมื่อกดปุ่ม 8 ลิตรและลูกค้าจ่ายเงินตามปริมาณน้ำมันที่เครื่องจ่ายให้จริงในแต่ละครั้ง ถ้าปริมาณน้ำมันที่เครื่องจ่ายออกมาไม่อยู่ในช่วงที่ตั้งไว้ให้ถือว่าเครื่องเสียและต้องแจ้งให้บริษัทส่งช่างมาซ่อม คณะวิศวกรรมศาสตร์คาดหวังว่าจำนวนครั้งที่เครื่องจ่ายน้ำมันตามที่ตั้งไว้จะมีมากกว่า 95% ถ้าปริมาณน้ำมันที่เครื่องจ่ายออกมาแต่ละครั้งเมื่อกดปุ่ม 8 ลิตรมีการแจกแจงแบบปกติ มีค่า $\mu = 8$ ลิตรและ $\sigma = 1$ ลิตร
- 2.1 (5 คะแนน) จงคำนวณค่าสัดส่วนของจำนวนครั้งที่เครื่องจ่ายน้ำมันออกมาด้วยปริมาณที่ไม่เป็นไปตามที่ตั้งไว้มีค่าเท่าไร

ตอบ

แสดงวิธีทำ

- 2.2 (5 คะแนน) ถ้าบริษัทนำเครื่องกลับไปแก้ไขเพื่อให้ปริมาณน้ำมันที่จ่ายออกมามีความใกล้เคียงกันมากขึ้น บริษัทต้องแก้ไขจนปริมาณน้ำมันที่จ่ายออกมาได้มีค่า σ เป็นเท่าไรจึงจะทำให้ปริมาณที่จ่ายออกมาได้อยู่ภายในค่าที่ตั้งไว้คือ ในช่วง 8 ± 1.5 ลิตรเมื่อกดปุ่ม 8 ลิตรมากถึง 95%ตามที่คณะวิศวกรรมศาสตร์คาดหวังไว้

ตอบ

แสดงวิธีทำ

ข้อ 3. (10 คะแนน) นักวิจัยจากคณะวิศวกรรมศาสตร์กำลังศึกษาระยะทาง (หน่วยเป็น กิโลเมตร) ที่รับส่งคลื่นได้จากเสาโทรศัพท์ที่ตั้งไว้ของบริษัท NOGEAR และบริษัท MEEGEAR โดยเก็บข้อมูลระยะทางที่รับส่งคลื่นได้จากเสาโทรศัพท์ของ NOGEAR จำนวน 8 ต้นและของ MEEGEAR จำนวน 12 ต้น จงหาความน่าจะเป็นที่อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของระยะทางจากเสา 8 ต้นของบริษัท NOGEAR กับ ความแปรปรวนของระยะทางจากเสา 12 ต้นของบริษัท MEEGEAR จะมีค่าน้อยกว่า 3.01 สมมติว่าระยะทางที่รับส่งคลื่นได้จากเสาโทรศัพท์ของทั้ง 2 บริษัทมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน

ตอบ

แสดงวิธีทำ

ข้อ 4. โครงการ “จากหิ้งสู่ชาวบ้าน” เป็นโครงการนำความรู้ที่นักวิจัยจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ค้นพบไปใช้ในการพัฒนาประเทศ ในการทดลองครั้งหนึ่งเพื่อเปรียบเทียบเครื่องยนต์ 2 ยี่ห้อ โดย วัดค่าระยะทางที่รถวิ่งได้ต่อน้ำมันเชื้อเพลิงหนึ่งแกลลอน เงื่อนไขการทดลองอื่นถูกควบคุมให้ เหมือนเดิมทุกครั้งที่ทดลอง การทดลองได้ใช้เครื่องยนต์ A และเครื่องยนต์ B อย่างละ 50 ครั้ง ผล การทดลองพบว่าเครื่องยนต์ A ให้ค่าเฉลี่ย 78.3 หน่วยระยะทางต่อแกลลอน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.6 หน่วยระยะทางต่อแกลลอน และเครื่องยนต์ B ให้ค่าเฉลี่ย 87.2 หน่วยระยะทางต่อแกลลอน ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.3 หน่วยระยะทางต่อแกลลอน

4.1 (8 คะแนน) จงทดสอบสมมติฐานที่ว่า $\mu_A = \mu_B$ หรือไม่ เมื่อ μ_A และ μ_B เป็นค่าเฉลี่ย ประชากรของหน่วยระยะทางต่อแกลลอนเมื่อใช้เครื่องยนต์ A และ B ตามลำดับ สมมติว่าประชากร ของหน่วยระยะทางต่อแกลลอนเมื่อใช้เครื่องยนต์ A และ B มีการแจกแจงปกติ

ตอบ

แสดงวิธีทำ



4.2 (2 คะแนน) ถ้าการทดลองครั้งนี้ต้องการเลือกเครื่องจักรที่ประหยัดน้ำมันกว่า (วิ่งได้ระยะทางมากกว่าเมื่อใช้น้ำมันเท่ากัน) นักศึกษาจะบอกคณะวิศวกรรมศาสตร์ว่าเครื่องใดประหยัดกว่าได้หรือไม่ เพราะเหตุใด ให้ใช้ผลการคำนวณจากข้อ 4.1 ประกอบ

ตอบ

เหตุผล

ข้อ 5. ผู้ผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอรืรายหนึ่งใช้ชุดทดสอบผลิตภัณฑ์ที่กำหนดโดยสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอรืแห่งประเทศไทย ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะต้องใช้งานได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ จึงจะอนุญาตให้ส่งออกสู่ตลาด วิศวกรได้สุ่มตัวอย่างชิ้นส่วนคอมพิวเตอรืจำนวน 500 ชิ้นและพบว่า มี 15 ชิ้นที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

5.1 (7 คะแนน) จงหาช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับสัดส่วนของชิ้นส่วนคอมพิวเตอรืจากผู้ผลิตรายนี้ที่ใช้งานได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ตอบ

แสดงวิธีทำ

5.2 (3 คะแนน) วิศวกรได้เขียนรายงานสรุปผลการทดลองว่าปัจจุบันชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ที่ผลิตได้มีอยู่ 90% ที่ได้มาตรฐานตามที่สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยกำหนดไว้ นักศึกษาคิดว่าข้อสรุปของวิศวกรสูงหรือต่ำเกินไป เพราะเหตุใด? (ให้ใช้ผลการคำนวณในข้อ 5.1 ประกอบ)

ตอบ

เหตุผล

ข้อ 6. โรงงานผลิตถ้วยรองน้ำยางระบุว่าตั้งแต่ก่อตั้งโรงงานเป็นต้นมาสินค้าที่ผลิตจากโรงงานนี้มีอยู่ 70% ที่ไม่มีรอยตำหนิใดๆ จนกระทั่ง พ.ศ. 2553 ลูกชายเจ้าของโรงงานซึ่งจบการศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่และระบุในรายงานประจำปีของบริษัทว่าถ้วยรองน้ำยางที่ผลิตได้ในปัจจุบันมีมากกว่า 70% ที่ไม่มีรอยตำหนิใดๆ ในการทดสอบสิ่งที่ลูกชายเจ้าของโรงงานระบุในรายงานประจำปีของบริษัท นักศึกษาฝึกงานได้ทำการสุ่มตัวอย่างถ้วยรองน้ำยางของโรงงานนี้จำนวน 12 ใบ และจะไม่ปฏิเสธ null hypothesis ที่ว่า $p = 0.7$ ถ้ามีถ้วยรองน้ำยางที่ไม่มีรอยตำหนิอย่างน้อย 11 ใบ แต่ถ้าพบเกินกว่า 10 ใบที่ไม่มีรอยตำหนิใดๆ จึงจะสรุปว่า $p > 0.7$

6.1 (5 คะแนน) จงคำนวณดูว่าความน่าจะเป็นที่จะเกิด Type I error มีค่าเท่าไร ถ้าสินค้าที่ผลิตจากโรงงานนี้ปัจจุบันก็ยังมีอยู่ 70% ที่ไม่มีรอยตำหนิใดๆ

ตอบ

แสดงวิธีทำ

- 6.2 (5 คะแนน) จงคำนวณดูว่าความน่าจะเป็นที่จะเกิด Type II error มีค่าเท่าไรถ้าสินค้าที่ผลิตจากโรงงานนี้ปัจจุบันมีอยู่ถึง 90% ที่ไม่มีรอยตำหนิใดๆ

ตอบ

แสดงวิธีทำ

- ข้อ 7. วิศวกรเคมีเชื่อว่าปริมาณไอน้ำ(หน่วยเป็นปอนด์)ที่ใช้ไปในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีแห่งหนึ่งมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศภายนอกโรงงาน (หน่วยเป็นองศา F) จากข้อมูลที่บันทึกไว้พบว่าเป็นดังตารางข้างล่างนี้

เดือน	องศา F	ปอนด์	เดือน	องศา F	ปอนด์
1	21	185.79	7	68	621.55
2	24	214.47	8	74	675.06
3.	32	288.03	9	62	562.03
4.	47	424.84	10	50	452.93
5	50	454.58	11	41	369.95
6	59	539.03	12	30	273.98

- 7.1 (7 คะแนน) จงคำนวณหาสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด

ตอบ

แสดงวิธีทำ

7.2 (3 คะแนน) จงคำนวณหาปริมาณไอน้ำที่ต้องการใช้จะเปลี่ยนไปเท่าไร ถ้าอุณหภูมิของอากาศภายนอกโรงงาน เปลี่ยนไป 1 องศา F

ตอบ

แสดงวิธีทำ

ข้อ 8. (10 คะแนน) วิศวกรอิเล็กทรอนิกส์กำลังศึกษาเปรียบเทียบวิธีเคลือบ cathode ray tube ที่ใช้ในระบบสื่อสารทางไกลด้วย 5 วิธีเพื่อดูว่าจะมีผลต่อค่า conductivity ของหลอดแตกต่างกันหรือไม่จากการทดลองได้พบข้อมูลดังนี้

วิธีเคลือบ	ค่า conductivity			
1	143	141	150	146
2	152	149	137	
3	134	133	132	127
4	129	127	132	
5	148	147	144	142

จงใช้วิธี ANOVA คำนวณดูว่าการใช้วิธีเคลือบที่ต่างกันทำให้ค่า conductivity ต่างกันหรือไม่



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค : ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ : 11 ตุลาคม 2554

วิชา : 225-241 Engineering Statistics I (03)

ปีการศึกษา : 2554

เวลา : 9:00-12:00

ห้อง : S817

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข้าพเจ้าจะชื่อสัตย์ในการสอบ

ชื่อ รหัสนักศึกษา

คำสั่ง:

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ในกระดาษคำตอบ 7 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใดๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใดๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้ทำในข้อสอบ พร้อมกับแสดงวิธีทำอย่างละเอียด
8. เขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ในข้อสอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสนกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
9. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

ตำรา

หนังสือ

กระดาษ

Dictionary

เครื่องคิดเลข ไม่จำกัดรุ่น

10. ให้ทำข้อสอบได้โดยใช้

ปากกา

ดินสอ

รศ.วนิดา รัตนมณี

ผู้ออกข้อสอบ

คำถาม	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1.	10	
2.	10	
3.	10	
4.	10	
5.	10	
6.	10	
7.	10	
Total	70	

ข้อที่ 1. โรงงานแห่งหนึ่งมีแนวความคิดที่จะซื้อเครื่องจักรใหม่ ผู้ขายให้ข้อมูลว่า เครื่องจักรนี้สามารถผลิตได้เฉลี่ย 30 ชิ้นต่อชั่วโมง มีค่าความแปรปรวน 5 (ชิ้น²ต่อชั่วโมง และมีรูปแบบการแจกแจงค่าจำนวนชิ้นที่ผลิตได้ต่อหน่วยเวลาเป็นการแจกแจงแบบปกติ ผู้จัดการโรงงานมีแนวทางในการตัดสินใจว่าหากทำการทดสอบ 15 ครั้ง แล้วได้ค่าความแปรปรวนมากกว่า 4 (ชิ้น²ต่อชั่วโมง) ก็จะตัดสินใจไม่ซื้อเครื่องจักร ให้คำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ทางผู้จัดการตัดสินใจซื้อเครื่องจักรดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ข้อที่ 2. โรงแรมชื่อดังแห่งหนึ่ง พบว่าจากประสบการณ์มีนักท่องเที่ยว 75% จองห้องเตียงเดี่ยว หากว่าพรุ่งนี้มีนักท่องเที่ยวมาเข้าพักที่โรงแรมดังกล่าว 200 คน จงคำนวณความน่าจะเป็นที่จะมีนักท่องเที่ยวจองห้องเตียงเดี่ยวมากกว่า 160 คน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3. ณ ห้องทดลองแห่งหนึ่งมีความสนใจว่า สาร A และ สาร B มีอิทธิพลต่อการแห้งของสีเท่ากันหรือไม่ จึงได้มีการทดลองนำสีมาใส่สาร A และทำการทาสี 35 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยในการทำให้สีแห้ง คือ 20 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.12 นาที และทดลองนำสีมาใส่สาร B และทำการทาสี 35 ครั้งเช่นกัน พบว่าค่าเฉลี่ยในการทำให้สีแห้ง คือ 22 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.02 นาที จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไรที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4. ในการเลือกซื้อเครื่องจักรอัตโนมัติระหว่างเครื่องจักร 1 และเครื่องจักร 2 ผู้จัดการโรงงานใช้หลักในการตัดสินใจว่าเครื่องจักรตัวใดที่มีค่าเฉลี่ยเวลาผลิตชิ้นงานต่อชิ้นมากกว่าก็จะทำการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องจักรตัวนั้น ดังนั้นจึงได้มีการทดลองผลิตชิ้นงาน โดยทดลองเครื่องจักรตัวที่ 1 ผลิตชิ้นงาน 22 ชิ้น ได้ค่าเฉลี่ยเวลาผลิตชิ้นงาน คือ 20.16 นาทีต่อชิ้น ความแปรปรวนเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น คือ 1.07 (นาที)² ต่อชิ้น และทดลองเครื่องจักรตัวที่ 2 ผลิตชิ้นงาน 20 ชิ้น ได้ค่าเฉลี่ยเวลาผลิตชิ้นงาน คือ 18.48 นาทีต่อชิ้น ความแปรปรวนเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น คือ 2.03 (นาที)² ต่อชิ้น หากทราบเวลาในการผลิตชิ้นงานของทั้งสองเครื่องจักรมีการแจกแจงแบบปกติ และค่าความแปรปรวนเท่ากัน ผู้จัดการควรจะตัดสินใจซื้อเครื่องจักรตัวใดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อที่ 6. วิศวกรคอมพิวเตอร์ได้มีการออกแบบเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ 3 แบบ และทางวิศวกรต้องการจะทราบว่าลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละแบบมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ของลูกค้าหรือไม่ จึงได้ทดลองให้มีการวางขายคอมพิวเตอร์ทั้ง 3 แบบ และบันทึกยอดขายต่อวันเป็นเวลา 10 วัน ดังตารางข้างล่าง หากทราบว่ายอดขายเครื่องคอมพิวเตอร์มีการแจกแจงเป็นแบบปกติ และค่าความแปรปรวนของทั้ง 3 แบบเท่ากัน และยอดขายของแต่ละแบบและแต่ละวันเป็นอิสระต่อกัน จากข้อมูลที่ได้แสดงไว้ วิศวกรคอมพิวเตอร์จะสรุปผลได้อย่างไรที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ลักษณะคอมพิวเตอร์		
แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
10	9	13
12	8	12
8	6	10
7	10	9
15	8	13
12	9	12
10	10	7
11	11	11
7	9	14
15	14	13

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางคือยอดขายเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อวัน หน่วยเป็น เครื่อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 7 สถาบันเสริมความงามแห่งหนึ่ง ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนลูกค้าผู้มาใช้บริการกับค่าใช้จ่ายในการโฆษณา จากการสุ่มตัวอย่างมา 8 เดือน ได้มีการบันทึกข้อมูลเป็นดังนี้

เดือนที่	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนลูกค้า (คน)	15	20	23	27	36	30	42	52
ค่าโฆษณา (บาท)	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000

หากทราบว่าความสัมพันธ์ของจำนวนลูกค้ากับค่าโฆษณามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง จงตอบคำถามต่อไปนี้

7.1 ตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรตามคือ

7.2 ให้คำนวณหาสมการเส้นตรง

7.3 หากต้องการให้มีลูกค้าเข้าร้าน 40 คน ควรจะใช้งบโฆษณาเป็นจำนวนเงินเท่าไร

7.4 หากคำนวณค่า $r=0.953$ ให้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และอธิบายความหมายของค่าที่คำนวณได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester I

Academic Year: 2011

Date: 11 October 2011

Time: 09:00-12:00

Subject: 225-241 Engineering Statistics I(sec 04)

Room: A 403

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 16 หน้า (รวมหน้าปก) ประกอบด้วย 10 ข้อใหญ่ (แต่ละข้อใหญ่ มีข้อย่อย a, b,.....f, g แยกต่างหาก) คะแนนรวม 120 คะแนน
2. ให้นักศึกษาเขียนคำตอบลงในช่องว่าง (.....) หรือ ทำเครื่องหมาย ลงในช่อง เพียงช่องเดียวที่ถูกต้องที่สุดเท่านั้น (ใน 1 ข้อย่อย มีข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว)
3. นักศึกษาสามารถใช้พื้นที่ว่างในข้อสอบ แสดงวิธีทำพอเข้าใจ
4. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่นฯ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
5. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
6. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที
7. ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่งเมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
8. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะกรรมการฯ มีโทษ คือ **ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
9. เขียน ชื่อ **หรือรหัส** ในกระดาษคำตอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
10. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 ตำรา หนังสือ เครื่องคำนวณ และเอกสารทุกชนิด
11. ให้ทำข้อสอบโดยใช้ ดินสอ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ อ.อรุณ สังขพงศ์

1. วิศวกรฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตปลากะป๋องยี่ห้อป๋อมแป๋มผู้หนึ่ง อ้างว่า ปริมาณน้ำหนักของปลากะป๋องที่ออกจากรองาน "ปลากะป๋องป๋อมแป๋ม" มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 250 กรัม/กระป๋อง เพื่อพิสูจน์ค่ากล่าวอ้าง นาย"สถิติศักดิ์" (นักวิจัยใน ม.อ.) จึงสุ่มตัวอย่างปลากะป๋องยี่ห้อป๋อมแป๋ม มาจำนวน 50 กระป๋อง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักในห้องปฏิบัติการ ถ้าพบว่า ค่าความแปรปรวนของน้ำหนัก(จาก 50 กระป๋องนั้น)มีค่า เป็น 175 กรัม จงหาความน่าจะเป็นที่น้ำหนักของปลากะป๋องเฉลี่ยของ 50 กระป๋องนั้น จะมีค่ามากกว่า 255 กรัม (ข้อย่อย a-f รวม 12 คะแนน)

a. ค่าเฉลี่ยของประชากรมีค่า.....

b. ท่านทราบค่าความแปรปรวนของประชากรหรือไม่ .ทราบ .ไม่ทราบ

c. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างมีค่า.....

d. สิ่งที่ท่านต้องการหาคือ $P(\bar{x} \dots\dots\dots 255)$

e. สิ่งที่ท่านต้องการหาคือ $P(Z \dots\dots\dots 2.67)$

f. ค่าความน่าจะเป็น(ที่ท่านต้องการทราบ) มีค่าเป็น

0.9962 0.3446 0.6554 0.0038

แสดงวิธีทำ (ข้อ 1)

2. จากข้อมูลรายได้ของวิศวกรทุกรายในโรงงานผลิตปลากะป๋องทุกยี่ห้อในภาคใต้ มีรายงานว่าวิศวกรในโรงงานผลิตปลากะป๋องยี่ห้อป๋องแม่มีรายได้เฉลี่ย คือ 45,000 บาท/เดือน โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2,300 บาท ในขณะที่วิศวกรในโรงงานผลิตปลากะป๋องยี่ห้อ หกพ่อครัว มีรายได้เฉลี่ย 42,700 บาท/เดือนโดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2,400 บาท ถ้านักวิจัยสุ่มถามวิศวกรจากโรงงานทั้งสอง โรงงานละ 20 คน จงหาความน่าจะเป็นที่วิศวกร ในโรงงานผลิตปลากะป๋องยี่ห้อ ป๋องแม่ มีรายได้เฉลี่ย มากกว่าวิศวกรในโรงงานผลิตปลากะป๋องยี่ห้อ หกพ่อครัว อย่างน้อยที่สุด 2,000 บาท/เดือน (ข้อย่อย a-f รวม 12 คะแนน)

- a. ค่าเฉลี่ยของประชากรของยี่ห้อป๋องแม่ คือ บาท/เดือน
- b. ค่าความแปรปรวนประชากรของยี่ห้อป๋องแม่ เท่ากับ..... บาท
- c. ค่าเฉลี่ยของประชากรของยี่ห้อหกพ่อครัว คือ บาท/เดือน
- d. ค่าความแปรปรวนค่าความแปรปรวนประชากรของยี่ห้อหกพ่อครัว เท่ากับ..... บาท
- e. ถ้ากำหนดให้ ยี่ห้อป๋องแม่ หมายเลข 1, ยี่ห้อ หกพ่อครัว หมายเลข 2, สิ่งที่ท่านต้องการทราบคือ

$P(\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \geq 2000)$ $P(\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \leq 2000)$

$P(\mu_1 - \mu_2 \geq 2000)$ $P(\mu_1 - \mu_2 \leq 2000)$

f. ค่าความน่าจะเป็น(ที่ท่านต้องการทราบ) มีค่า =

0.3446 0.6554 0.7257 0.2743

แสดงวิธีทำ (ข้อ 2)

3. ผู้จัดการโรงงานของ โรงงานผลิตปลากะปองยี่ห้อป้อมแป้ม แจ้งว่าร้อยละ 72 ของพนักงานในโรงงานได้ค่าจ้างรายวันมากกว่า 300 บาทต่อวัน ผจก. โรงงาน ของโรงงานผลิตปลากะปองยี่ห้อ หกพ่อครัว แจ้งว่า ร้อยละ 65 ของพนักงานในโรงงานได้ค่าจ้างรายวันมากกว่า 300 บาทต่อวัน ถ้าสุ่ม พนง. ในโรงงาน ปลากะปองยี่ห้อป้อมแป้ม จำนวน 100 คน และ พนง. ในโรงงาน ปลากะปองยี่ห้อ หกพ่อครัว จำนวน 120 คน จงหาความน่าจะเป็นที่ค่าสัดส่วนของ พนง. ที่สุ่มเลือกได้จากโรงงาน ปลากะปองยี่ห้อป้อมแป้ม. มากกว่า ค่าสัดส่วนของ พนง. ที่สุ่มเลือกได้จากโรงงาน ปลากะปองยี่ห้อ หกพ่อครัว ไม่เกิน 5 % (อธิบายโจทย์ : หมายถึงสัดส่วนของพนง.ที่ได้ค่าจ้างมากกว่า 300 บาทต่อวัน) (ข้อย่อย a-c รวม 6 คะแนน)

ถ้ากำหนดให้ ยี่ห้อป้อมแป้ม แทนด้วยหมายเลข 1, ยี่ห้อ หกพ่อครัว แทนด้วยหมายเลข 2,

a. สิ่งที่ท่านต้องการหาคือ

$P(\hat{P}_1 - \hat{P}_2 \geq 0.05)$

$P(\hat{P}_1 - \hat{P}_2 \leq 0.05)$

$P(\hat{P}_1 - \hat{P}_2 < 0.05)$

$P(\hat{P}_1 - \hat{P}_2 > 0.05)$

b. ค่าสถิติที่คำนวณได้คือ

$Z \leq -0.15$

$Z > -0.15$

$T \leq -0.15$

$T > -0.15$

c. ค่าความน่าจะเป็น(ที่ท่านต้องการทราบ) มีค่าเป็น

0.4404

0.5596

0.7257

0.2743

แสดงวิธีทำ (ข้อ 3)

4. ในการวิจัยเพื่อการประมาณจำนวนเฉลี่ยของบะหมี่สำเร็จรูป (ซอง) ที่นักศึกษามหาวิทยาลัย ม.อ.หาดใหญ่บริโภคต่อเดือน ถ้าทราบว่าการกระจายมีการแจกแจงแบบปกติ ที่ไม่ทราบค่าเฉลี่ย แต่ทราบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.9 ของ นักวิจัยจึงสุ่มตัวอย่างนักศึกษามา 50 คน สอบถามถึงจำนวน(ซอง)ที่รับประทานต่อเดือนแล้ว คำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ 13 ซอง/คน จงประมาณค่าเฉลี่ยที่ นักศึกษามหาวิทยาลัย ม.อ.หาดใหญ่บริโภคต่อเดือน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ข้อย่อย a-d รวม 10 คะแนน)

a. ค่าความแปรปรวนของประชากรมีค่า.....

b. ค่าสถิติที่เลือกใช้เพื่อการประมาณค่าคือ

$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}; \sigma \text{ known}$

$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}; v = n - 1,$
 $\sigma \text{ unknown}$

$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}};$
 $\sigma_1 \text{ and } \sigma_2 \text{ known}$

$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}};$
 $v = n_1 + n_2 - 2, \sigma_1 = \sigma_2$
 but unknown,

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....

c. ค่า $Z_{\alpha/2}$ $T_{\alpha/2}$ มีค่าเท่ากับ.....

d. ดังนั้นค่าคำตอบคือ $10.26 < \dots < 15.74$

แสดงวิธีทำ (ข้อ 4)



5. จงประมาณค่าความแตกต่างระหว่างระดับความเผ็ดของบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อ "ยัง ยัง" (แทนด้วยหมายเลข 1) และบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อ "ป่า ป่า" (แทนด้วยหมายเลข 2) ระดับนัยสำคัญ 0.08 จากข้อมูลที่มีคือ การสุ่มตัวอย่างบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อ "ยัง ยัง" มา 7 ซอง เก็บข้อมูลระดับความเผ็ด (หน่วยวัดความเผ็ด คือ scoville) ของแต่ละซอง ได้ข้อมูล 2.67, 2.76, 3.04, 2.58, 1.50, 3.71, 2.10 scoville สุ่มตัวอย่างบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อ "ป่า ป่า" มา 8 ซอง เก็บข้อมูลระดับความเผ็ด (หน่วยวัดความเผ็ด คือ scoville) ของแต่ละซอง ได้ข้อมูล 2.15, 3.17, 2.49, 3.17, 2.61, 1.96, 2.17, 2.81 scoville ประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเผ็ดของบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อ "ยัง ยัง" เป็น 0.49 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเผ็ดของบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อ "ป่า ป่า" เป็น 0.76 (ข้อย่อย a-c รวม 10 คะแนน)

- a. ค่าสถิติที่เลือกใช้เพื่อการประมาณค่าคือ

$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} ; \sigma \text{ known}$

$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}} ; v = n - 1, \sigma \text{ unknown}$

$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}} ; \sigma_1 \text{ and } \sigma_2 \text{ known}$

$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}} ; v = n_1 + n_2 - 2, \sigma_1 = \sigma_2 \text{ but unknown,}$

- b. ค่า $Z_{\alpha/2}$ $T_{\alpha/2}$ มีค่าเท่ากับ.....

- c. ดังนั้นค่าคำตอบคือ < < 0.9711

แสดงวิธีทำ (ข้อ 5)

6. บริษัทแห่งหนึ่งทำการผลิตเครื่องดื่ม 2 ประเภท คือ น้ำส้ม และ น้ำสับปะรด ห้องตรวจสอบคุณภาพของบริษัททำการทดสอบระดับความหวาน ของเครื่องดื่ม (หน่วยวัดความหวาน คือ brix) โดยสุ่มตัวอย่างน้ำส้มมา 16 กล่อง พบว่า น้ำส้ม มีความหวาน เฉลี่ย 12 brix และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7 brix และสุ่มตัวอย่างน้ำสับปะรด มา 13 กล่องพบว่า น้ำสับปะรด มีความหวาน เฉลี่ย 9.5 brix. มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 brix ฝ่ายคุณภาพจะสรุปได้หรือไม่ว่าความหวาน ของเครื่องดื่ม 2 ประเภท มีค่าเท่ากัน ที่ระดับ $\alpha = 0.1$
- (กำหนดให้ความแปรปรวนของความหวาน ของเครื่องดื่ม 2 ประเภท มีค่าเท่ากัน) (ข้อย่อย a-g : 14 คะแนน)

- ค่าความแปรปรวน(ในกลุ่มตัวอย่าง)ของน้ำส้ม เท่ากับ..... brix
- ค่าความแปรปรวน(ในกลุ่มตัวอย่าง)ของน้ำสับปะรดเท่ากับ..... brix
- ตั้งสมมติฐาน H_0 :.....
- ค่าสถิติที่เลือกใช้เพื่อการทดสอบคือ

$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}; \sigma \text{ known}$

$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}; v = n - 1, \sigma \text{ unknown}$

$$\square Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}};$$

σ_1 and σ_2 known

$$\square T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}};$$

$v = n_1 + n_2 - 2, \sigma_1 = \sigma_2$
but unknown,

e. ค่าวิกฤติ (Critical Region) คือ

$T < -1.708$ หรือ $T > 1.708$

$T < -1.703$ หรือ $T > 1.703$

$Z < -1.83$ หรือ $Z > 1.83$

$Z < -1.75$ หรือ $Z > 1.75$

f. ค่าสถิติที่คำนวณได้คือ

$T = 0.79$

$T = 2.19$

$Z = 0.99$

$Z = 1.95$

g. สรุปผลการวิเคราะห์ว่า

ค่าความหวนของเครื่องตีทั้งสองไม่ต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

ค่าความหวนของเครื่องตีทั้งสองต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.10

แสดงวิธีทำ (ข้อ 6)

7. โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่งใน จ.สงขลา ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปตามแบบที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งในการผลิตสินค้ารุ่นหนึ่ง ๆ นั้น ลูกค้าที่สั่งผลิต จะยอมรับสินค้าถ้าของเสียในรุ่นไม่เกิน 5 % ถ้าสุ่มตัวอย่าง เสื้อผ้ามา 60 ตัว พบว่ามีเสียอยู่ 4 ตัว จงวิเคราะห์ว่าผู้ซื้อสามารถยอมรับสินค้ารุ่นนี้ได้หรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ข้อย่อย a-f: 12 คะแนน)

- a. ตั้งสมมุติฐาน H_0 :.....
- b. H_1 :.....
- c. ค่าสถิติที่เลือกใช้เพื่อการทดสอบคือ

$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}; \sigma \text{ known}$

$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}; v = n - 1,$
 $\sigma \text{ unknown}$

$$\square Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}};$$

σ_1 and σ_2 known

$$\square X^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2};$$

$v = n - 1$

$$\square F = S_1^2/S_2^2;$$

$v_1 = n_1 - 1$ and
 $v_2 = n_2 - 1$

$$\square z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

d. ค่าวิกฤต (Critical Region) คือ

- $T > 1.645$ $T < -1.645$
 $Z > 1.96$ $Z < -1.96$

e. ค่าสถิติที่คำนวณได้คือ

- $T = 0.79$ $T = 1.19$ $Z = 2.79$ $Z = 0.59$

f. สรุปผลการวิเคราะห์ว่า

- ผู้ซื้อไม่สามารถยอมรับสินค้ารุ่นนี้ได้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
 ผู้ซื้อสามารถยอมรับสินค้ารุ่นนี้ได้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

แสดงวิธีทำ (ข้อ 7)

8. ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องบรรจุอาหารสัตว์ จำนวนสี่เครื่องในโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งหนึ่ง โดยใช้พนักงานคนเดียวกัน และวิธีการบรรจุแบบเดียวกันทั้งหมด โดยข้อมูลในตารางที่ 1 คือเวลาที่ใช้ในการบรรจุแต่ละถุง จงวิเคราะห์ว่าเครื่องจักรต่างกันมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการทำงาน(การบรรจุ)หรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ข้อย่อย a-f: 14 คะแนน)

ครั้งที่	เครื่องจักร ตัวที่			
	1	2	3	4
1	1.2	1.4	1.2	1.1
2	1.4	1.2	1.4	1.4
3	1.4	1.3	1.4	1.6
4	1.5	1.0	1.5	1.5
5	1.0	1.1	1.5	1.0
6	1.3	1.3	1.2	1.2
7	1.4	1.2	1.4	1.4
8	1.2	1.4	1.2	1.3
9	1.3	1.5	1.4	1.3
10	1.5	1.2	1.1	1.5

a. ตั้งสมมติฐาน H_0 :.....

H_1 :.....

b. ค่าองศาอิสระ (degree of freedom) ตัวที่ 1, V_1 , มีค่า =

c. ค่าองศาอิสระ (degree of freedom) ตัวที่ 2, V_2 , มีค่า =

d. ค่าสถิติที่ใช้ คือ

T-test

Z-test

F-test

Chi-square test

e. ค่าพื้นที่วิกฤต คือ

$T > 3.87$

$F > 2.87$

$F > 3.87$

$Z > 1.69$

f. ผลสรุปการทดสอบ ANOVA คือ

เครื่องจักรต่างกันมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการทำงาน(การบรรจุถุง) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เครื่องจักรต่างกันไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการทำงาน(การบรรจุถุง) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

แสดงวิธีทำ (ข้อ 8)

9. ในการทดสอบความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 กลุ่ม (นศ.ถูกแบ่งกลุ่มตามคะแนนภาษาอังกฤษ คือ กลุ่ม A, B, C, D) พบว่าคะแนนสอบในภาคการศึกษาที่ 1/2554 มีผลดังแสดงในตารางที่ 2 ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์กล่าวอ้างว่า นักศึกษาทุกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ไม่แตกต่างกัน จึงใช้เทคนิคทางสถิติมาวิเคราะห์ว่าท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ข้อย่อย a-f: 14 คะแนน)

group 1	group 2	group 3	group 4
62.70	72.30	66.20	62.50
61.60	74.60	75.60	71.30
71.10	76.70	69.80	64.50
65.20	67.50	63.30	72.70
58.00	77.70	76.80	68.40
70.30		66.50	53.80
65.30		73.20	67.90
		76.80	64.20

a. ตั้งสมมุติฐาน H_0 :.....

H_1 :.....

b. ค่าองศาอิสระ (degree of freedom) ตัวที่ 1, V_1 , มีค่า =

c. ค่าองศาอิสระ (degree of freedom) ตัวที่ 2, V_2 , มีค่า =

d. ค่าสถิติที่ใช้ คือ

T-test Z-test F-test Chi-square test

e. ค่าพื้นที่วิกฤต คือ

$T > 4.87$ $F > 4.72$

$F > 3.87$ $Z > 2.325$

f. ผลสรุปการทดสอบ ANOVA คือ

เห็นด้วยกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวว่า นักศึกษาทุกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ไม่เห็นด้วยกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือขอแย้งว่า นักศึกษาแต่ละกลุ่มมีความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

แสดงวิธีทำ (ข้อ 9)

10. จากการวัดส่วนสูง (ซม.) และน้ำหนัก (กก.) ของนักเรียนอเมริกันอายุ 9-11 ขวบ จำนวน 15 คน ได้ผลดังตารางที่ 1 จงเขียนสมการเส้นตรงซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มนี้ และตอบคำถามข้างล่าง (ข้อย่อย a-g: 16 คะแนน)

ตารางที่ 1 ข้อมูลความสูงและน้ำหนักของนักเรียนอเมริกัน

ลำดับ	ความสูง(cm)	น้ำหนัก(kg)
1	154	50.0
2	153	61.4
3	151	48.0
4	152	45.9
5	152	54.3
6	153	50.0
7	154	51.2
8	154	50.5
9	155	52.0
10	158	61.0
11	156	59.0
12	155	58.0
13	157	59.0
14	154	56.7
15	156	55.8

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค : ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2554

วันที่: 11 ตุลาคม 2554

เวลา: 9:00-12:00

วิชา: 225-241 Engineering Statistics I (Section 05)

ห้อง: S103, S104

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ รหัส Section.....

คำแนะนำ:

1. อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. นักศึกษาต้องเติมคำตอบในช่องว่างและแสดงวิธีทำอย่างครบถ้วนจึงจะได้คะแนน ถ้าพื้นที่ว่างที่กำหนดไว้ไม่พอ นักศึกษาสามารถใช้พื้นที่ด้านหลังกระดาษคำถามทำข้อสอบได้
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ 11 หน้า (รวมหน้านี้นด้วย) คะแนนรวมเต็ม 90 คะแนน (คิดเป็น 45%)
5. นักศึกษาต้องเขียน ชื่อ-สกุล และรหัส ในหน้าแรกของข้อสอบ และเขียนเฉพาะรหัสนักศึกษาในข้อสอบหน้าอื่นๆ
6. ข้อสอบมีทั้งข้อง่ายและข้อยากปนกัน แต่คะแนนแต่ละข้อเท่ากัน จัดสรรเวลาทำข้อสอบให้ดี

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10		6	10	
2	10		7	10	
3	10		8	10	
4	10		9	10	
5	10		รวม	90	

ขอให้โชคดีทุกคนค่ะ!!

นภิสพร มีมงคล

ผู้ออกข้อสอบ



ข้อ 1 (10 คะแนน) ร้านถ่ายเอกสารบัณฑิตศึกษาศาสตร์ ได้รับข้อร้องเรียนจากนักศึกษาและลูกค้าผู้มาใช้บริการ เรื่องความล่าช้าและไม่สม่ำเสมอของเอกสาร เนื่องจากเครื่องที่ใช้อยู่ในปัจจุบันใช้งานมาเป็นเวลานาน ดังนั้นเจ้าของร้านจึงตัดสินใจว่าจะซื้อเครื่องถ่ายเอกสารใหม่ ตัวแทนจำหน่ายเครื่องถ่ายเอกสารยี่ห้อสุดท้ายให้ข้อมูลว่าเครื่องถ่ายเอกสารรุ่นใหม่สามารถถ่ายเอกสารได้เฉลี่ย 300 แผ่นต่อนาที และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12 แผ่นต่อนาที และมีรูปแบบการแจกแจงค่าจำนวนแผ่นเอกสารที่ถ่ายได้ต่อนาทีเป็นการแจกแจงแบบปกติ แนวทางการตัดสินใจของเจ้าของร้านคือหากทำการทดสอบถ่ายเอกสารกับเครื่องที่เวลานี้ 24 ครั้ง แล้วได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่มากกว่า 14.156 แผ่นต่อนาที ก็จะตัดสินใจซื้อเครื่องถ่ายเอกสารยี่ห้อนี้ ให้คำนวณหาความน่าจะเป็นที่ร้านถ่ายเอกสารจะซื้อเครื่องถ่ายเอกสาร

ข้อ 2 (10 คะแนน) ในการจัดทำซุ้มแสดงความยินดีและต้อนรับบัณฑิตเนื่องในโอกาสรับปริญญา ทางสโมสรนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์จึงจัดหาไม้เพื่อมาจัดทำโครงของซุ้ม โดยโครงไม้จะต้องสามารถรับน้ำหนักได้อย่างต่ำ 620 กิโลกรัม จึงติดต่อร้านขายไม้จากร้านค้าในจังหวัดสงขลา ผู้ประกอบการอ้างว่าไม้ของทางร้าน มีลักษณะการแจกแจงการรับน้ำหนักเป็นแบบปกติ ด้วยค่ารับน้ำหนักได้เฉลี่ย 650 กิโลกรัม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 40 กิโลกรัม ให้หาความน่าจะเป็นที่สุ่มตัวอย่างไม้มา 9 ชิ้น ทำการทดสอบการรับน้ำหนักแล้วได้ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 620 กิโลกรัม

ข้อ 3 (10 คะแนน) สโมสรนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีแนวคิดที่จะจัดทำเกียร์ที่ระลึกเพื่อมอบให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยติดต่อผ่านตัวแทนจำหน่ายในอำเภอหาดใหญ่ 2 บริษัท บริษัทที่หนึ่ง นำชิ้นทองเหลืองมาให้ทดสอบ 12 ชิ้น วัดค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ยได้ 351 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 26 MPa บริษัทที่สอง นำชิ้นทองเหลืองมาให้ทดสอบ 15 ชิ้น วัดค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ยได้ 392 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 35 MPa ให้ทดสอบสมมติฐานที่ $\alpha = 0.05$ ว่าความแปรปรวนของค่าความแข็งแรงดึงของทองเหลืองจากทั้งสองบริษัทไม่มีความแตกต่างกัน สมมติว่าความแข็งแรงดึงของทองเหลืองมีการแจกแจงแบบปกติ

แสดงวิธีทำ

1. H_0 :

2. H_1 :

3. $\alpha =$

4. บริเวณวิกฤต:

5. การคำนวณ :

6. สรุปผล:

ข้อ 4 (10 คะแนน) วิศวกรวิจัยประจำฝ่ายผลิตได้ทำการวิจัยให้กับบริษัทผู้ผลิตยางรถยนต์ โดยทำการวิจัยเพื่อหาอายุการใช้งานของยางรถยนต์ที่ผลิตจากยางผสมตัวใหม่ และได้ผลิตยางขึ้นมาเพื่อทดสอบ 16 ชิ้น ทำการทดสอบหาอายุการใช้งานโดยการติดตั้งเข้ากับอุปกรณ์และให้วิ่งบนถนนจนหมดยางสภาพ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุการใช้งานของยางจากตัวอย่างได้เป็น 60,139.7 และ 3,645.94 กิโลเมตร

ก) ให้หาช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ของค่าเฉลี่ยอายุการใช้งานของยาง

ข) ให้หาช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ของค่าความแปรปรวนอายุการใช้งานของยาง

ข้อ 5 (10 คะแนน) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ต้องการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันสำหรับเครื่องยนต์สองชนิด โดยการวัดค่าตัวเลขออกเทน ความแปรปรวนของตัวเลขออกเทนของน้ำมันสูตรที่หนึ่งมีค่า 1.5 และความแปรปรวนของน้ำมันสูตรที่สองเป็น 1.2 สุ่มตัวอย่างน้ำมันชนิดที่หนึ่งมา 15 ถังและชนิดที่สองมา 20 ถังทำการทดสอบและหาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการทำงานของน้ำมันสูตรที่หนึ่ง ได้ตัวเลขออกเทนเท่ากับ 89.6 และสูตรที่สองได้เท่ากับ 92.5 สมมติว่าประสิทธิภาพของน้ำมันทั้งสองชนิดมีการแจกแจงแบบปกติ

ก) ให้หาช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ของผลต่างของค่าเฉลี่ยของค่าตัวเลขออกเทน

ข) คุณคิดว่าน้ำมันสูตรที่สองให้ค่าตัวเลขออกเทนสูงกว่าสูตรที่หนึ่งหรือไม่ โดยตั้งสมมติฐานให้เหมาะสม และใช้ค่า $\alpha = 0.05$ พร้อมทั้งหาผลสรุป

ข้อ 6 (10 คะแนน) จากการสำรวจข้อมูลการได้งานทำของบัณฑิต ภายใน 3 เดือนหลังจากจบการศึกษา ของบัณฑิตจากสองคณะ คือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยทำการสำรวจบัณฑิตคณะละ 100 คน พบว่าบัณฑิตจากคณะวิศวกรรมศาสตร์มีงานทำ 19 คน ขณะที่บัณฑิตที่จบจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มีงานทำ 27 คน มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ว่าบัณฑิตจากทั้งสองคณะมีส่วนการได้งานทำแตกต่างกัน โดยทดสอบสมมติฐานที่ $\alpha = 0.05$

ข้อ 7 (10 คะแนน) จากการศึกษาน้ำหนักของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลชนิดหนึ่งที่หายไปเนื่องจากการเสียดสีจนเกิดความสึกหรอ เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซล 3 ชนิดภายใต้สภาวะการณเดียวกัน พบข้อมูลดังนี้

ชนิดของน้ำมัน	ค่าสังเกต (น้ำหนักที่หายไป, มิลลิกรัม)					
ไบโอดีเซล A	12.2	11.8	13.1	11.0	3.9	
ไบโอดีเซล B	10.9	5.7	13.5	9.4	11.4	15.7 10.8
ไบโอดีเซล C	12.7	19.9	13.6	11.7	18.3	14.3

จงทดสอบที่ $\alpha = 0.01$ ว่าน้ำมันไบโอดีเซลทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อการสึกหรอของชิ้นส่วนดังกล่าวต่างกันหรือไม่ สมมติตัวเลขเหล่านี้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ และมีความแปรปรวนเท่ากัน

จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) กำหนด H_0 :
- 2) กำหนด H_1 :
- 3) ระดับนัยสำคัญ =
- 4) องศาความอิสระตัวที่หนึ่งมีค่า =
- 5) องศาความอิสระตัวที่สองมีค่า =
- 6) ค่า F จากตารางมีค่า
- 7) บริเวณวิกฤต คือ
- 8) ค่า SST =
- 9) ค่า SSA =
- 10) ค่า SSE =

ANOVA Table

แหล่งของความผันแปร	ผลรวมของกำลังสอง	องศาอิสระ (df)	ค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสอง	ค่า f ที่คำนวณได้
วิธีปฏิบัติ	
ความคลาดเคลื่อน
ทั้งหมด				

11) ค่า F จากการคำนวณมีค่า =

12) สรุปว่า.....

.....

ข้อ 8 (10 คะแนน) ในงานทดลองเชิงวิจัยทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ปลดปล่อยออกมา (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์) ว่าขึ้นกับขนาดของหัวฟันทหรือไม่ ทำการทดลองโดยใช้หัวฟันทหกขนาด และวัดปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ถูกปล่อยออกมาจากหัวฟันทแต่ละขนาด ผลการทดลองแสดงดังตาราง

ขนาดหัวฟันท	ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ถูกปล่อย (%)			
0.37	80	83	83	85
0.51	75	75	79	79
0.71	74	73	76	77
1.02	67	72	74	74
1.40	62	62	67	69
1.99	60	61	64	66

อยากทราบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผู้วิจัยจะสรุปได้หรือไม่ว่า ขนาดของหัวฟันทมีผลต่อปริมาณการปล่อยสารกัมมันตรังสี สมมติว่าตัวเลขเหล่านี้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ และมีความแปรปรวนเท่ากัน จงตอบคำถามต่อไปนี้

- ก. กำหนด H_0 :
- ข. กำหนด H_1 :
- ค. ระดับนัยสำคัญ =
- ง. พื้นที่วิกฤต คือ
- จ. องศาความอิสระตัวที่หนึ่งมีค่า =
- ฉ. องศาความอิสระตัวที่สองมีค่า =
- ช. ค่า SST =
- ซ. ค่า SSA =
- ฌ. ค่า SSE =
- ญ. ค่า F จากการคำนวณมีค่า =
- ฎ. สรุปว่า.....

ซึ่งสามารถอธิบายด้วยรูปภาพในที่ว่างด้านล่าง

ข้อ 9 (10 คะแนน) ข้อมูลต่อไปนี้ นำมาจากการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไอน้ำกับอุณหภูมิต่างๆ ที่วัดได้จากห้องทดลองทางด้านเทอร์โมไดนามิกส์ ของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ค่าสังเกต	อุณหภูมิ (K)	ความดันไอ (mm Hg)
1	273	4.6
2	283	9.2
3	293	17.5
4	303	31.8
5	313	55.3
6	323	92.5
7	333	149.4
8	343	233.7
9	353	355.1
10	363	525.8
11	373	760.0

ข้อ ก) $\sum Y_i = \dots\dots\dots$ $\sum X_i = \dots\dots\dots$

$\sum X_i Y_i = \dots\dots\dots$ $\sum X_i^2 = \dots\dots\dots$

$\bar{X} = \dots\dots\dots$ $\bar{Y} = \dots\dots\dots$

$b = \dots\dots\dots$

$a = \dots\dots\dots$

สมการเส้นถดถอย (simple linear regression) คือ $\dots\dots\dots$

ข้อ ข) จงประมาณค่าความดันไอเมื่ออุณหภูมิเป็น 423 K

ตอบ ความดันไอ = $\dots\dots\dots$

$S_{XX} = \dots\dots\dots$ $S_{YY} = \dots\dots\dots$

ข้อ ค) จงคำนวณค่า ส. ป. ส. สหสัมพันธ์จากตัวอย่าง (sample correlation coefficient) ของข้อมูลชุดนี้

ตอบ Sample correlation coefficient (r) =

ข้อ ง) จงคำนวณดูว่าความผันแปรของความดันโลหิตอยู่ที่เปอร์เซ็นต์ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับอุณหภูมิ

ตอบ%

แสดงวิธีการคำนวณ