

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2547

วันที่ 2 ต.ค. 2547

เวลา 9-12 น.

วิชา 225-280 Statistics

ห้องสอบ R 300

คำชี้แจง

- ก่อนทำข้อสอบ ให้นักศึกษาเขียนชื่อ รหัสนักศึกษา และ section ให้เรียบร้อย
- อนุญาตให้นำตำรา เอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ แต่ไม่อนุญาตให้ยืมจากเพื่อนในห้องสอบ
- ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ คะแนนรวม 90 คะแนน (คิดเป็น 50% ของทั้งหมด)
- ข้อสอบทั้งหมด มี 3 ส่วน คือ Part A, B และ C แต่ละ Part มีคะแนนเท่ากันคือ Part ละ 30 คะแนน ให้นักศึกษาทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษข้อสอบตามที่เรียนไว้ให้ (ถ้าเนื้อที่ที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ ให้ใช้ด้านหลังของกระดาษข้อสอบ)

ทุกวิธีในการสอบ ไทยขั้นต่ำปรับตกลงรายวิชานั้น และพักรการเรียน 1 ภาคการศึกษา ไทยสูงสุด ให้ออก

PART A

สำหรับผู้สอนกรอกคะแนน

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----|-----------|-------------|
| 1 | 10 | |
| 2 | 10 | |
| 3 | 10 | |
| รวม | 30 | |

ผศ. สงวน ตั้งโพธิธรรม
ผู้ออกข้อสอบ Part A

ข้อ 1. เครื่องทดสอบปูนขนาดเล็กยึดห้องหนึ่งที่วางขายในจังหวัดสังขละมีอายุใช้งานเฉลี่ย 5 ปี ด้วยค่าเบี้ยงเบนมาตรฐาน 1 ปี สมมุติว่าอายุใช้งานเครื่องทดสอบปูนมีการแยกแจงแบบปกติ จงหาค่าความน่าจะเป็นที่เครื่องทดสอบปูน 9 เครื่องที่สุ่มมา จะมีอายุใช้งานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.4 กับ 5.2 ปี

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(มีต่อข้อ 2)



ข้อ 2. ข้อมูลต่อไปนี้แทนจำนวนชั่วโมง ที่ปูนซิเมนต์ผสมเสร็จสองอย่างที่ห้องแข็งตัวจนใช้งานได้

ยี่ห้อที่ 1

$$n_1 = 14$$

$$\bar{x}_1 = 17$$

$$S_1^2 = 1.5$$

ยี่ห้อที่ 2

$$n_2 = 16$$

$$\bar{x}_2 = 17$$

$$S_2^2 = 1.5$$

จงสร้างช่วงความเชื่อมั่น 99% สำหรับ $\mu_1 - \mu_2$ เพื่อคุ้ว่าปูนซิเมนต์ผสมเสร็จยังไห้ต้องใช้เวลานานกว่า จึงจะแข็งตัวจนใช้งานได้ สมมุติว่าจำนวนชั่วโมงที่วัดได้มีการแจกแจงแบบปกติ และมีค่าแปรปรวนของประชากรทั้งสองเท่ากัน

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(มีต่อข้อ 3)

ข้อ 3. ตัวเลขต่อไปนี้แทนค่าความเบี่ยงที่วัดจากจุดต่าง ๆ บนชิ้นงาน 2 ชิ้นที่กำหนด

| | ค่าความเบี่ยง | | | | | | |
|-----------|---------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | ชิ้นที่ 1 | 87 | 103 | 94 | 110 | 98 | |
| ชิ้นที่ 2 | 88 | 97 | 82 | 123 | 92 | 175 | 118 |

จะสร้างช่วงความเชื่อมั่น 90% สำหรับ $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



PART B

ผศ.วนิดา รัตนมณี (ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ..... รหัส.....

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----|-----------|-------------|
| 4 | 10 | |
| 5 | 10 | |
| 6 | 10 | |
| รวม | 30 | |

Good Luck



รหัส.....

ข้อ 4. ภายนในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ผู้จัดการฝ่ายผลิตมีความเชื่อมั่นว่า พนักงานทุกคนมีความสามารถในการทำงานช้าๆ ได้มีประสิทธิภาพมากกว่าพนักงานชาย โดยประสิทธิภาพของการทำงานช้าสามารถวัดได้จากค่าความแปรปรวนของเวลาที่เกิดจากการทำงานว่าเป็นอย่างไร ถ้าความแปรปรวนน้อยแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่า ในการทดสอบความเชื่อังกล่าว จึงได้มีการศึกษาพฤติกรรมการทำงานในการทำงานช้าๆ ของงานการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ได้มีการสุ่มตัวอย่างผู้หญิง 61 คน และผู้ชาย 41 คน โดยให้ทั้งหมดทดลองทำงานประกอบชิ้นส่วน จากการทดลองพบว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาการประกอบคุณงานหญิงคือ 0.98 นาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาการประกอบคุณงานชายคือ 1.02 นาที จากการทดลองดังกล่าวสิ่งที่ผู้จัดการคิดเป็นจริงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ($\alpha = 0.01$) (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นาย สมชาย ใจดี

รหัส.....

ข้อ 5. วิศวกรในโรงงานผู้หนึ่งมีความเชื่อว่าเม็ดพลาสติกสูตรที่ 2 มีส่วนผสมที่สามารถช่วยลดเวลาในการผลิตได้ดีกว่า สูตรที่ 1 ดังนั้นจึงได้มีการทดลองผลิตเม็ดพลาสติกด้วยสูตรที่ 1 40 ครั้ง พบร้า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการผลิต คือ 135 นาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 20 นาที และ ทดลองผลิตเม็ดพลาสติกด้วยสูตรที่ 2 50 ครั้ง พบร้า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการผลิต คือ 120 นาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 25 นาที วิศวารสามารถสรุปเกี่ยวกับผลกระทบของส่วนผสมใหม่ที่มีในสูตรที่ 2 ที่มีต่อเวลาในการผลิตได้อย่างไร กำหนด $\alpha = 0.05$ (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



รหัส.....

ข้อที่ 6. จากการศึกษาอิทธิพลของชาติเหล็กในปัจจุบันผลผลิตของข้าว ได้ผลดังนี้ (10 คะแนน)

| | Col. 1 | Col. 2 | Col. 3 | Col. 4 | Col. 5 |
|-------|------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------|
| | ปริมาณธาตุเหล็ก (ppm*) | (Col.1) ² | น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด (กรัม) | (Col.3) ² | (Col.1)*(Col.3) |
| | 2 | 4 | 2.54 | 6.45 | 5.08 |
| | 50 | 2,500 | 2.30 | 5.29 | 115.00 |
| | 200 | 40,000 | 1.60 | 2.56 | 320.00 |
| | 250 | 62,500 | 1.20 | 1.44 | 300.00 |
| | 300 | 90,000 | 1.40 | 1.96 | 420.00 |
| | 350 | 122,500 | 1.20 | 1.44 | 420.00 |
| | 400 | 160,000 | 1.54 | 2.37 | 616.00 |
| ผลรวม | 1552 | 477,504 | 11.78 | 21.51 | 2196.08 |

*ppm = part per million

6.1 ให้คำนวณหาสมการถดถอย

6.2 ถ้าต้องการให้น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด มีน้ำหนัก 2.00 กรัม ปริมาณชาตุเหล็กในปุ๋ยต้องเป็นเท่าไร

6.3 ให้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) และอธิบายความหมายค่าที่ได้

PART C

ชื่อ..... รหัส

| ข้อที่ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|----------|-----------|-------------|
| 7 | 10 | |
| 8 | 10 | |
| 9 | 10 | |
| คะแนนรวม | 30 | |

ขอให้เชคดีในการทำข้อสอบทุกคน
ดร. นภิสพร มีมงคล ผู้ออกข้อสอบ

7. ในการศึกษาผลการทดลองของเวลาที่ใช้ในการอบพนักขี้นส่วนบรรอนซ์พรุน ที่มีต่อขนาดของรูพรุนที่ได้จากชิ้นงาน โดยการศึกษาที่ระดับอุณหภูมิสามระดับที่ระยะเวลาเท่ากัน และนำชิ้นส่วนบรรอนซ์พรุนมาวัดขนาดของรูพรุนที่ได้ ผลที่ได้เป็นดังตารางข้างล่างนี้

| อุณหภูมิอบ ($^{\circ}\text{C}$) | ขนาดรูพรุน (ไมโครเมตร) | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|----|----|----|----|
| 800 | 19 | 22 | 20 | 18 | 25 |
| 850 | 20 | 21 | 33 | 27 | 40 |
| 900 | 16 | 15 | 18 | 26 | 17 |

จงใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อทดสอบสมมติฐานว่า อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับทำให้ได้ขนาดรูพรุนไม่แตกต่างกัน โดยทดสอบที่ $\alpha = 0.01$ สมมติให้ขนาดของรูพรุนมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ และแต่ละอุณหภูมิมีความแปรปรวนเท่ากัน

8. โรงพยาบาลนำร่องมีความสนใจวัดความร้อนสองชนิดสำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์อ้างอาน
น้ำ โดยทั่วไปสดุกที่ยังคงให้ความร้อนสูงสุดหลังจากเวลาผ่านไป 15 นาทีถือว่ามีความ
เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ดีกว่า เข้าทำการทดลองกับวัสดุทั้งสองชนิด ชนิดละ 10 ตัวอย่าง วัด
ค่าความร้อนหลังจากเวลาผ่านไป 15 นาที (หน่วยเป็น °F) ได้ค่าดังนี้

| | | | | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ชนิดที่1 | 25 | 27 | 29 | 31 | 30 | 26 | 24 | 32 | 33 | 38 |
| ชนิดที่2 | 31 | 33 | 32 | 35 | 34 | 29 | 38 | 35 | 37 | 30 |

คุณคิดว่ามีเหตุผลเพียงพอที่จะสรุปว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างวัสดุทั้งสองชนิดหรือ
ไม่ โดยใช้การทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ และการทดสอบวิธี wilcoxon rank-sum test



9. ในการทดลองเพื่อศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลต่อชั้นส่วนเครื่องยนต์ โดย การซึ่งเพื่อหาขนาดน้ำหนักที่หายไปอันเนื่องมาจากการเสียดสี เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซล 3 ชนิด ภายใต้สถานะการณ์เดียวกัน ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

| ชนิดของน้ำมัน | ค่าน้ำหนักที่หายไป (กรัม) |
|----------------|-------------------------------|
| ไบโอดีเซล 20% | 12.2 11.8 13.1 11.0 4.1 10.3 |
| ไบโอดีเซล 50% | 10.9 13.5 9.4 11.4 15.7 10.8 |
| ไบโอดีเซล 100% | 12.7 19.9 13.6 11.7 18.3 14.3 |

จงใช้วิธี Kruskal Wallis Test ทดสอบดูว่า น้ำมันไบโอดีเซลทั้งสามชนิด มีผลกระทบต่อการสึกหรอของชั้นส่วนเครื่องยนต์แตกต่างกันหรือไม่ ที่ $\alpha = 0.01$

