มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549

วันที่ 5 ตุลาคม 2549 เวลา 13:30-16:30 น.

วิชา 225-242 Engineering Statistics ห้องสอบ R300

ชื่อ ..... ชื่อสกุล ..... รหัส .....

คำชี้แจง

1 ก่อนทำข้อสอบ ให้นักศึกษาเขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ให้เรียบร้อย

2 อนุญาตให้นำตำรา เอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ แต่ไม่อนุญาตให้ยืมจากเพื่อนในห้องสอบ

3 ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ 12 หน้า (รวมหน้านี้ด้วย) คะแนนรวม 90 คะแนน (คิดเป็น 50% ของทั้งหมด)

4 ให้นักศึกษาทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษข้อสอบตามที่เว้นไว้ให้ และด้านหลังของกระดาษข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	15	
4	15	
5	10	
6	15	
7	โบนัส 10	
8	15	
คะแนนรวม	**90**	

ขอให้โชคดีทุกคน

ผศ.ดร. นภิสพร มีมงคล (ผู้ออกข้อสอบ)

1. ให้เวลารอคอยในแถวของผู้โดยสารที่เคาน์เตอร์เช็กอินของสนามบินสุวรรณภูมิเป็นตัวแปรสุ่ม โดยปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.2 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.5 นาที สมมติว่าวันนี้สุ่มผู้โดยสารมา 49 คน ให้หาความน่าจะเป็นที่

   ก) เวลารอคอยเฉลี่ยน้อยกว่า 10 นาที (5 คะแนน)

   ข) เวลารอคอยเฉลี่ยระหว่าง 5 ถึง 10 นาที (5 คะแนน)

2. วิศวกรวิจัยการผลิตยางรถยนต์ วิเคราะห์อายุของยางเพื่อทดลองส่วนผสมของยางใหม่ และทำการผลิตยางผสมใหม่ 16 เส้น นำไปทดสอบหาอายุการใช้งานโดยการทดสอบวิ่งบนถนนจนกระทั่งยางขาด ได้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุการใช้งานของยางเป็น 60,139.7 และ 3,645.94 กิโลเมตร

ก) หาช่วงเชื่อมั่นที่ 95% ของอายุเฉลี่ยของยาง (5 คะแนน)

ข) หาช่วงเชื่อมั่นที่ 95% ของความแปรปรวนของอายุยาง (5 คะแนน)

3. ในการทดสอบน้ำมันเชื้อเพลิง 2 ชนิด โดยการศึกษาจากค่าออกเทน โดยทั่วไปค่าออกเทนในน้ำมันเชื้อเพลิงสูตรหนึ่งมีความแปรปรวนเท่ากับ 1.5 และ ความแปรปรวนของสูตรสองเท่ากับ 1.2 สุ่มตัวอย่างน้ำมันเชื้อเพลิงสูตรหนึ่งมา 15 ตัวอย่าง และน้ำมันเชื้อเพลิงสูตรสองมา 20 ตัวอย่าง นำมาทดสอบหาค่าออกเทน ได้ค่าเฉลี่ยของน้ำมันสูตรหนึ่งเท่ากับ 89.6 และ ค่าเฉลี่ยของสูตรสองเท่ากับ 92.5 สมมติให้ประชากรค่าออกเทนทั้งสองมีการแจกแจงปกติ

   ก) หาช่วงเชื่อมั่น 95% ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณออกเทนสองสูตร (8 คะแนน)

ข) คุณคิดว่าน้ำมันเชื้อเพลิงสูตรสองให้ค่าปริมาณออกเทนสูงกว่าสูตรหนึ่งหรือไม่ โดยตั้งสมมติฐานที่เหมาะสม และทำการทดสอบสมมติฐานที่ $\alpha = 0.05$ (7 คะแนน)

4. นักวิจัยมีความเชื่อว่า ความหนาของฟิล์มพลาสติก (มม.) ที่เคลือบบนแผ่นรองวัสดุ เป็นผลกระทบมาจากอุณหภูมิที่ใช้ในการเคลือบผิว ดังนั้นจึงทำการทดลองอย่างสุ่ม 2 ชุดการทดลองเพื่อตรวจสอบผล ในการทดลองชุดที่หนึ่งนำแผ่นรอง 11 แผ่นมาเคลือบผิวด้วยฟิล์มพลาสติกที่อุณหภูมิ 50 องสาเซลเซียส ผลการทดลองได้ค่าเฉลี่ยความหนาของฟิล์ม 103.5 มม. และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.2 มม. และในการทดลองชุดที่สองใช้แผ่นรอง 13 แผ่นเคลือบผิวด้วยฟิล์มพลาสติกที่อุณหภูมิ 65 องสาเซลเซียส ได้ค่าเฉลี่ยความหนาของฟิล์ม 99.7 มม. และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20.1 มม. ในเบื้องต้นมีความเชื่อว่าอุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ความหนาของแผ่นฟิล์มลดลง

คุณคิดว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองสนับสนุนความเชื่อนี้หรือไม่ โดยทดสอบสมมติฐานที่ $\alpha = 0.01$ และสมมติให้ประชากรทั้งสองกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน (15 คะแนน)

5. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการมีเครื่องฉีดพลาสติกอยู่ 2 เครื่อง คือ เครื่อง A และ เครื่อง B อยากทราบว่าเครื่องจักรทั้งสองมีประสิทธิภาพแตกต่างกันหรือไม่ โดยพิจารณาจากสัดส่วนของเสียของแต่ละเครื่อง (ของเสียในที่นี้หมายถึงชิ้นส่วนพลาสติกที่มีการหดตัวมากเกินไปและมีสีเพี้ยน) ทำการทดลองโดยการฉีดพลาสติกเครื่องละ 300 ชิ้น ผลจากการฉีดพบว่าเครื่อง A มีของเสียเกิดขึ้น 15 ชิ้น ในขณะที่เครื่อง B มีของเสีย 8 ชิ้น คุณคิดว่ามีเหตุผลเพียงพอหรือไม่ที่จะสรุปว่าเครื่องจักรทั้งสองมีสัดส่วนของเสียเท่ากัน โดยใช้ $\alpha = 0.05$ (10 คะแนน)

6. บทความทางด้านเทคโนโลยีอาหาร มีข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาปริมาณกรดผลไม้ชนิดหนึ่งของมะเขือเทศขณะเก็บรักษา โดยเลือกศึกษาช่วงเวลาในการเก็บรักษา 4 ช่วงเวลา ในแต่ละช่วงเวลาใช้มะเขือเทศ 9 ตัวอย่าง ผลของปริมาณกรดผลไม้ที่ได้ (หน่วย มิลลิกรัม/กิโลกรัม) แสดงดังตาราง

ช่วงเวลาเก็บ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 วัน	1694.0	989.0	917.3	346.1	1260.0	965.6	1123.0	1106.0	1116.0
7 วัน	1802.0	1074.0	278.8	1375.0	544.0	672.2	818.0	406.8	461.6
14 วัน	1568.0	646.2	1820.0	1150.0	983.7	395.3	422.3	420.0	409.5
21 วัน	415.5	845.4	377.6	279.4	447.8	272.1	394.1	356.4	351.2

ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าปริมาณเฉลี่ยของกรดผลไม้ มีความแตกต่างกันเมื่อช่วงเวลาการเก็บรักษาต่างกัน ถ้าให้ข้อมูลนี้มีการแจกแจงแบบปกติ ให้คุณยืนยันสมมติฐานนี้โดยการทดสอบทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ (15 คะแนน)

7. พิจารณาการทดลองที่ได้อธิบายในข้อ 6 ถ้าสมมติว่าไม่ทราบลักษณะการแจกแจงของข้อมูล ให้ใช้วิธีการทดสอบแบบ Kruskal-Wallis ทดสอบที่ $\alpha = 0.05$ และสรุปผลที่ได้ (โบนัส 10 คะแนน)

8. การผลิตมอเตอร์ของบีปนาวุธชนิดหนึ่ง มีการยึดตัวจุดระเบิดและตัวประคองเข้าด้วยกัน นักวิจัยเชื่อว่าความแข็งแรงเฉือน (shear strength) ของรอยยึด (หน่วยเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นผลจากการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับระยะเวลาอบ (หน่วยเป็นสัปดาห์) ค่าความแข็งแรงเฉือนของรอยยึดจากตัวอย่างที่สุ่มมา 20 ตัวอย่างเป็นดังนี้

ตัวอย่างที่	ความแข็งแรง (psi)	เวลาอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	ความแข็งแรง (psi)	เวลาอบ (สัปดาห์)
1	2158.70	15.50	11	2165.20	13.00
2	1678.15	23.75	12	2399.55	3.75
3	2316.00	8.00	13	1779.80	25.00
4	2061.30	17.00	14	2336.75	9.75
5	2207.50	5.00	15	1765.30	22.00
6	1708.30	19.00	16	2053.50	18.00
7	1784.70	24.00	17	2414.40	6.00
8	2575.00	2.50	18	2200.50	12.50
9	2357.90	7.50	19	2654.20	2.00
10	2277.70	11.00	20	1753.70	21.50

ก) หาสมการเส้นถดถอย โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (5 คะแนน)

ข) ค่าความแข็งแรงเฉือนของมอเตอร์เป็นเท่าไรเมื่ออบวัสดุ 20 สัปดาห์ (5 คะแนน)

ค) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) (5 คะแนน)