

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1  
วันที่ 3 ตุลาคม 2547  
วิชา 225-242 Engineering Statistics

ปีการศึกษา 2547  
เวลา 9.00-12.00 น.  
ห้องสอบ R300

ชื่อ ..... ชื่อสกุล ..... รหัส .....

**คำชี้แจง**

- 1 ก่อนทำข้อสอบ ให้นักศึกษาเขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ให้เรียบร้อย
- 2 อนุญาตให้นำตำรา เอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ แต่ไม่อนุญาตให้ยืมจากเพื่อนในห้องสอบ
- 3 ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ 8 หน้า (รวมหน้านี้ด้วย) คะแนนรวม 100 คะแนน (คิดเป็น 40% ของทั้งหมด)
- 4 ให้นักศึกษาทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษข้อสอบตามที่เว้นไว้ให้ (ถ้าเนื้อที่ที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ ให้ใช้ด้านหลังของกระดาษข้อสอบ)

**ทูลิตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานี้**  
**และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก**

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	15	
4	20	
5	20	
6	10	
7	15	
คะแนนรวม	100	

ขอให้โชคดีทุกคน  
ดร. นภิสพร มีมงคล (ผู้ออกข้อสอบ)

*Supa*

1. เส้นใยที่ใช้ในการผลิตพรม มีค่าความแข็งแรงดึงที่มีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบปกติ ด้วยค่าเฉลี่ย 75.5 psi และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.5 psi สุ่มตัวอย่างเส้นใยมา 6 ตัวอย่าง ให้หาความน่าจะเป็นที่ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงดึงของเส้นใยในตัวอย่างสุ่ม มากกว่า 75.75 psi  
(10 คะแนน)

Supp...

2. ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการดับเพลิง 2 ชนิด โดยการวัดค่าการขยายตัวของสารเคมี สารเคมีที่นำมาทดสอบคือชนิดโฟม และชนิดที่เป็นของเหลว โดยสุ่มตัวอย่างมาชนิดละ 5 ตัวอย่าง โฟมดับเพลิงมีค่าการขยายตัวเฉลี่ย 4.7 หน่วย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.6 หน่วย ขณะที่ของเหลวดับเพลิงมีค่าการขยายตัวเฉลี่ย 6.9 หน่วย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.8 หน่วย โดยสมมติว่าค่าการขยายตัวของทั้งสองชนิดมีการแจกแจงปกติ และมีค่าความแปรปรวนเท่ากัน
- ก) ให้หาช่วงเชื่อมั่นที่ 95% ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในการขยายตัวของสารทั้งสอง (5 คะแนน)
- ข) จากผลที่ได้ในข้อ ก) คุณสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าสารชนิดใดมีค่าการขยายตัวสูงกว่า (5 คะแนน)

3. ใช้ข้อมูลเดียวกับโจทย์ในข้อ 3
- ก) ให้หาช่วงเชื่อมั่นที่ 90% ของ  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$  (5 คะแนน)
- ข) ให้หาช่วงเชื่อมั่นที่ 95% ของ  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$  (5 คะแนน)
- ค) เปรียบเทียบความกว้างของช่วงที่ได้ในข้อ ก) และ ข้อ ข) (5 คะแนน)

4. ในการทดสอบความแข็งแรงกระแทก (impact strength) ของเฟืองพลาสติกขนาดเล็กที่ใช้ในเครื่องพิมพ์เลเซอร์ของเฟืองที่มาจากสองบริษัท สุ่มเฟืองจากบริษัทที่หนึ่งมา 10 อัน หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงได้ 290 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12 สุ่มเฟืองจากบริษัทที่สอง 16 อัน หาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงได้ 321 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22 คุณคิดว่ามีเหตุผลที่น่าเชื่อถือทางด้านสถิติมาสนับสนุนหรือไม่ ว่าเฟืองจากบริษัทที่สองมีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงกว่าเฟืองจากบริษัทที่หนึ่ง ที่  $\alpha = 0.05$  โดยสมมติว่าความแข็งแรงของเฟืองจากบริษัททั้งสองมีการแจกแจงปกติ และมีความแปรปรวนเท่ากัน (20 คะแนน)

*Suppa*

5. วิศวกรผู้ควบคุมการสร้างถนน ต้องการทดสอบเพื่อหาผลกระทบของปริมาณของฟองอากาศที่อยู่ในแอสฟัลต์ต่อเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของแอสฟัลต์ มีการควบคุมปริมาณของฟองอากาศเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ (2-4%) ระดับปานกลาง (4-6%) และระดับสูง (6-8%) วัดค่าความแข็งแรงได้ดังตารางข้างล่าง

ปริมาณฟองอากาศ	ความแข็งแรง (%)							
ต่ำ	106	90	103	90	79	88	92	95
ปานกลาง	80	69	94	91	70	83	87	83
สูง	78	80	62	69	76	85	69	85

ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ และมีความแปรปรวนเท่ากัน จงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบว่าระดับปริมาณฟองอากาศที่ต่างกันมีผลต่อความแข็งแรงที่ได้หรือไม่ ที่  $\alpha = 0.01$  (20 คะแนน)

*Suppa*

6. ในการทดลองเพื่อศึกษาว่าอุณหภูมิที่ใช้อบแห้งเมล็ดข้าวสาลีมีผลต่อคุณภาพของขนมปังอบหรือไม่ ใช้อุณหภูมิตดสอบ 3 ระดับ และวัดปริมาตรของขนมปัง ได้ข้อมูลแสดงดังตารางข้างล่างนี้

อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )	ปริมาตร (ลูกบาศก์เซนติเมตร)				
70	1245	1235	1285	1245	1235
75	1235	1240	1200	1220	1210
80	1225	1200	1170	1155	1095

ทดสอบด้วยวิธี Kruskal Wallis Test ใช้ค่า  $\alpha = 0.01$  เพื่อดูว่าอุณหภูมิตอบมีผลต่อปริมาตรของขนมปังหรือไม่ (10 คะแนน)

*Suppr.*

7. ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในแต่ละเดือนของโรงงานเคมีแห่งหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย ( $^{\circ}\text{F}$ ) ของเดือนนั้นๆ ข้อมูลของปีที่แล้วเป็นดังนี้

เดือน	อุณหภูมิ	ปริมาณการใช้ไอน้ำ	เดือน	อุณหภูมิ	ปริมาณการใช้ไอน้ำ
มค.	21	185.79	กค.	68	621.55
กพ.	24	214.47	สค.	74	675.06
มีค.	32	288.03	กย.	62	562.03
เมย.	47	424.84	ตค.	50	452.93
พค.	50	454.58	พย.	41	369.95
มิย.	59	539.03	ธค.	30	273.98

- ก) หาสมการเส้นถดถอย (5 คะแนน)
- ข) ให้ประมาณค่าปริมาณการใช้ไอน้ำ ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนหนึ่งเป็น  $55^{\circ}\text{F}$  (5 คะแนน)
- ค) ค่าปริมาณการใช้ไอน้ำเปลี่ยนไปเท่าไร เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป  $2^{\circ}\text{F}$  (5 คะแนน)

Suppita