



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2553

วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2554

เวลา 09.00 – 12.00 น.

วิชา 225-241 สถิติวิศวกรรม 1

ห้อง Robot, S201, S203, S817

ทุจจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจจริต

ข้าพเจ้าจะชื่อสัตย์ในการสอบ

ลงชื่อ.....รหัส.....ตอน.....

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ส่วน รวมทั้งสิ้น 7 ข้อ ในกระดาษคำถาม 14 หน้า
- ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
- ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
- ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
- เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
- ให้ทำในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดไว้ พร้อมกับแสดงวิธีทำอย่างละเอียด ถ้าช่องว่างไม่พออนุญาตให้เขียนต่อด้านหลังโดยระบุลำดับข้อให้ชัดเจน
- เขียน ชื่อ รหัสนักศึกษา ในกระดาษคำตอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
- ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
  - ตำรา
  - หนังสือ
  - กระดาษ
  - Dictionary
  - เครื่องคิดเลข ไม่จำกัดรุ่น
- ให้ทำข้อสอบโดยใช้
  - ปากกา
  - ดินสอ

## ส่วนที่ 1

ผู้ออกข้อสอบ: อ.ลัคณ์สิริ ตีราราหุรัตน์

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	6	
2	12	
3	12	
รวม	30	

ข้อที่ 1 (6 คะแนน)

ในการศึกษาระยะเวลาที่รับส่งคลื่นได้จากเสาโทรศัพท์ระบบ 3G ของ 2 บริษัทในจังหวัดปทุมธานี คือ บริษัท COW และบริษัท False ได้ทำการเก็บข้อมูลระยะเวลาที่รับส่งคลื่นได้จากเสาโทรศัพท์ของ COW จำนวน 25 ต้นและของ False จำนวน 17 ต้น จงหาความน่าจะเป็นที่อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของระยะเวลาจากเสา 25 ต้นของบริษัท COW กับ ความแปรปรวนของระยะเวลาจากเสา 17 ต้นของบริษัท False จะมีค่ามากกว่า 3.18 สมมุติว่าระยะเวลาที่รับส่งคลื่นได้จากเสาโทรศัพท์ระบบ 3G ของทั้ง 2 บริษัทมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน



**ข้อที่ 2 (12 คะแนน)**

จากการเปลี่ยนแปลงวิธีการขายไข่ไก่ในท้องตลาดเป็นวิธีการคิดราคาขายโดยการชั่งน้ำหนักไข่ไก่เป็นกิโลกรัม ทำให้แม่ค้าขายไข่ไก่ที่ตลาดคลองเรียนต้องเปลี่ยนวิธีการรับซื้อไข่ไก่จากหน้าฟาร์มเลี้ยงไก่เป็นวิธีการชั่งน้ำหนักด้วย ถ้าแม่ค้าซื้อไข่ไก่ที่รับซื้อมาจากฟาร์ม A และฟาร์ม B มาชั่งน้ำหนักจำนวนรวมทั้งหมด 29 ฟอง โดยซื้อไข่ไก่จากฟาร์ม A น้อยกว่าฟาร์ม B อยู่ 1 ฟอง พบว่าไข่ไก่จาก ฟาร์ม A มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 2.88 กรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.22 กรัมและไข่ไก่จากฟาร์ม B มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 1.52 กรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.96 กรัม

ข้อมูลไข่ไก่ที่ตลาดคลองเรียนที่ผ่านมาเป็นดังนี้

เบอร์ของไข่ไก่	น้ำหนักของไข่ไก่
เบอร์ 0	น้ำหนักมากกว่า 3.0 กรัมขึ้นไป
เบอร์ 1	น้ำหนัก 2.9 กรัม – 2.0 กรัม
เบอร์ 2	น้ำหนัก 1.9 กรัม – 1.0 กรัม
เบอร์ 3	น้ำหนักน้อยกว่า 0.9 กรัม

จงหาคำตอบ

- ก. (10 คะแนน) แม่ค้าขายไข่ไก่อยากทราบว่าช่วงความเชื่อมั่น 90% ของผลต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่ไก่ของฟาร์มทั้งสองเป็นเท่าไร สมมติว่าไข่ไก่จากทั้งสองฟาร์มมีความแปรปรวนแตกต่างกัน
- ข. (2 คะแนน) ไข่ไก่ที่แม่ค้าซื้อจากฟาร์มใดมีน้ำหนักมากกว่า

h a

**ข้อที่ 3 (12 คะแนน)**

ราคาน้ำมันปาล์มในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้นเนื่องจากการผลิตของโรงงานกลั่นปาล์มน้ำมันในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค สมมติว่าการผลิตน้ำมันปาล์มในประเทศสามารถผลิตน้ำมันได้เพียงพอความต้องการของผู้บริโภคร้อยละ 67 และรัฐบาลได้นำเข้าน้ำมันปาล์มจากต่างประเทศซึ่งเพียงพอความต้องการของผู้บริโภคร้อยละ 23 จากการสำรวจผู้บริโภคกลุ่มละ 360 คน จงหาความน่าจะเป็นที่สัดส่วนของตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะแตกต่างกันมากกว่า 48%

๒๐๒

## ส่วนที่ 2

ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.ดร.นภิสพร มีมงคล

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
4	20	
5	10	
รวม	30	

**ข้อที่ 4 (20 คะแนน)**

ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการอบชุบอะลูมิเนียมผสม ADC12 ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน นักวิจัยมีความเชื่อว่าความแข็งแรงดึงของชิ้นส่วนอะลูมิเนียมผสมที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน ด้วยการอบละลายเป็นผลมาจากอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบละลาย ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อตรวจสอบผลกระทบที่มาจากเวลา โดยในการทดลองชุดที่หนึ่งนำอะลูมิเนียม 8 ชิ้นมาอบละลายที่อุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และในการทดลองชุดที่สองใช้อะลูมิเนียม 7 ชิ้นอบละลายที่อุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในเบื้องต้นมีความเชื่อว่า เวลาในการอบละลายนานขึ้นทำให้ความแข็งแรงดึงของอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้น ค่าความแข็งแรงดึงของอะลูมิเนียมจากการทดลองทั้งสองชุดแสดงดังตารางดังนี้

เงื่อนไขการทดลอง	ความแข็งแรงดึง (MPa)							
อุณหภูมิ 480 C 12 ชั่วโมง	210	185	205	190	195	215	170	220
อุณหภูมิ 480 C 24 ชั่วโมง	250	220	195	180	240	235	245	

สมมติให้ค่าความแข็งแรงดึงของอะลูมิเนียมทั้งสองกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ

ก. (10 คะแนน) ให้ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ว่าความแปรปรวนของค่าความแข็งแรงดึงของอะลูมิเนียมทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันหรือไม่

ข. (10 คะแนน) จากผลที่ได้ในข้อ ก) ให้ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อหาข้อสรุปว่าการอบละลายที่อุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ให้ค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ยสูงกว่า การอบละลายที่อุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง หรือไม่

La or

**ข้อที่ 5 (10 คะแนน)**

จากข้อมูลสองปีที่ผ่านมาของกระทรวงแรงงานเกี่ยวกับการได้งานทำของบัณฑิตจบใหม่ พบว่าบัณฑิตเพศหญิงได้งานทำเป็นสัดส่วนน้อยกว่าเพศชาย ในปีนี้กระทรวงแรงงานจึงได้มีการสำรวจอัตราการได้งานทำของบัณฑิตพบว่า มีบัณฑิตผู้ชายได้งานทำ 250 คนใน 1000 คน บัณฑิตผู้หญิงได้งานทำ 500 คนใน 2500 คน ให้ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อสรุปว่าสัดส่วนการได้งานทำของบัณฑิตเพศหญิงยังคงน้อยกว่าเพศชายหรือไม่

*Kin Or*

## ส่วนที่ 3

ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม

คำสั่ง

1. นักศึกษาต้องเขียนชื่อ รหัส ตอน ในหน้าแรกของส่วนที่ 3 และ รหัสอย่างเดียวนในหน้าถัดไป มิฉะนั้น อาจจะได้ 0 ใน ส่วนนี้
2. ให้เขียนคำตอบในช่องว่างของกระดาษคำถาม ถ้าพื้นที่ไม่พอ อนุญาตให้เขียนด้านหลัง (โดยระบุลำดับข้อให้ชัดเจน)

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
6	15	
7	15	
รวม	30	

ข้อที่ 6 (15 คะแนน)

วิศวกรได้รับมอบหมายจากผู้นำวิสาหกิจชุมชนบ้านเขากลอยให้ช่วยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยเชื่อมกับความแข็งแรงของรอยเชื่อมนั้น จากการทดลองวิศวกรได้พบข้อมูลดังต่อไปนี้

<u>ชิ้นตัวอย่าง</u>	<u>ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง</u>	<u>ความแข็งแรงที่ได้</u>
1	2.75	29.5
2	2.15	26.3
3	4.41	32.2
4	5.52	36.5
5	3.21	27.2
6	4.32	27.7
7	2.31	28.3
8	4.30	30.3
9	3.71	28.7

ก. (6 คะแนน) จงช่วยวิศวกรคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวอย่าง (sample correlation coefficient) ของข้อมูลชุดนี้

เลขช่วยคำนวณ

$$2.75 + 2.15 + \dots + 3.71 = 32.68$$

$$29.5 + 26.3 + \dots + 28.7 = 266.7$$

$$(2.75)^2 + (2.15)^2 + \dots + (3.71)^2 = 128.66$$

$$(29.5)^2 + (26.3)^2 + \dots + (28.7)^2 = 7980.83$$

$$(2.75)(29.5) + (2.15)(26.3) + \dots + (3.71)(28.7) = 990.27$$

วิธีทำ ข้อ 6 ก.

ka or



ข. (3 คะแนน) จงช่วยวิศวกร คำนวณดูว่าความผันแปรในค่าความแข็งแรงที่ได้มีอยู่ที่เปอร์เซ็นต์ที่อธิบายได้ด้วย ความแตกต่างของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

วิธีทำ ข้อ 6 ข.

Yoda

ค. (6 คะแนน) จงช่วยวิศวกรหาสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด (least-square method)

วิธีทำ ข้อ 6 ค.

10/20

**ข้อที่ 7 (15 คะแนน)**

ที่โรงงานทำอิฐก่อสร้างของสหกรณ์คูเต่า วิศวกรได้ทำการทดลองเพื่อดูว่าการใช้อุณหภูมิเผาอิฐที่ต่างกันจะมีผลต่อความหนาแน่นของอิฐหรือไม่ การทดลองได้ทำที่อุณหภูมิต่างๆ กัน 4 ระดับ และวัดผลการทดลองเป็นความหนาแน่นของอิฐที่ได้ ผลการทดลองเป็นดังตารางข้างล่างนี้

**อุณหภูมิที่ใช้**

(°F)	ความหนาแน่นของอิฐที่วัดได้						
100	21.8,	21.9,	21.7,	21.6,	21.7,	21.5,	21.8
125	21.7,	21.4,	21.5,	21.5			
150	21.9,	21.8,	21.8,	21.6,	21.5		
175	21.9,	21.7,	21.8,	21.7,	21.6,	21.8	

จงทดสอบด้วยวิธี Analysis of Variance ดูว่าการเผาอิฐที่อุณหภูมิต่างกันมีผลทำให้อิฐที่ได้มีความหนาแน่นต่างกันหรือไม่

**เลขช่วยคำนวณ**

$$\text{รวมแต่ละแถว } 21.8 + 21.9 + \dots + 21.8 = 152$$

$$21.7 + 21.4 + 21.5 + 21.5 = 86.1$$

$$21.9 + 21.8 + 21.8 + 21.6 + 21.5 = 108.6$$

$$21.9 + 21.7 + \dots + 21.8 = 130.5$$

$$\text{รวมทุกค่าสังเกต } 21.8 + 21.9 + \dots + 21.6 + 21.8 = 477.2$$

$$\text{รวมทุกค่าสังเกตกำลังสอง } (21.8)^2 + (21.9)^2 + \dots + (21.6)^2 + (21.8)^2 = 10351.36$$

**วิธีทำ ข้อ 7**

1.  $H_0:$

$H_1:$

Handwritten signature or initials.

2. Significance level:

3. Critical region:

4. Computations:

5. Conclusion:

ka or