



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค    ประจำภาคการศึกษาที่ 1    ปีการศึกษา    2553  
วันที่    12 ตุลาคม 2553    เวลา    09.00 – 12.00 น.  
วิชา    225-241 สถิติวิศวกรรม 1    ห้อง    Robot, R200, 5102, S103, S201

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข้าพเจ้าจะขอสัตย์ในการสอบ

ลงชื่อ..... รหัส..... ตอน.....

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ส่วน รวมทั้งสิ้น 11 ข้อ ในกระดาษคำถาม 15 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น.
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้ทำในกระดาษคำถามเท่านั้น พร้อมกับแสดงวิธีทำอย่างละเอียด การตอบนอกกระดาษคำถามจะไม่มีคะแนน
8. เขียน ชื่อ รหัสนักศึกษา ในกระดาษคำตอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
9. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
  - ตำรา
  - หนังสือ
  - กระดาษ
  - Dictionary
  - เครื่องคิดเลข ไม่จำกัดรุ่น
10. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
  - ปากกา
  - ดินสอ

## ส่วนที่ 1

ผู้ออกข้อสอบ: อ.สงวน ใจโพธิธรรม

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	2	
2	8	
3	5	
4	5	
รวม	20	

## ข้อที่ 1 (2 คะแนน)

การสุ่มตัวอย่างรองเท่าเล่นเทนนิสยี่ห้อ "ไออีพีเอสยู" จำนวน 200 คู่ มาทดสอบด้วยวิธีมาตรฐาน พบว่าอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 4 เดือน จงอธิบายถึงประชากร (population) ที่ใช้สุ่มตัวอย่างนี้

ตอบ

## ข้อที่ 2 (8 คะแนน)

เครื่องขายน้ำสมุนไพรรัดโนมิติที่นำมาให้บริการลูกค้าด้วยแก้วมาตรฐานที่ตลาดเกษตร ถูกปรับตั้งให้เครื่องจ่ายน้ำผลไม้ปริมาณเฉลี่ย 240 มิลลิลิตร โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15 มิลลิลิตร ทุกวันเสาร์ช่างจะมาตรวจสอบเครื่องโดยการเก็บตัวอย่าง 40 แก้ว แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของปริมาณที่เครื่องจ่ายออกมา ถ้าพบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 40 แก้วมีค่าอยู่ในช่วง  $\mu_{\bar{X}} \pm 2\sigma_{\bar{X}}$  ให้ถือว่าเครื่องยังทำงานปกติ นอกจากนี้ให้ถือว่าต้องตั้งเครื่องใหม่ เมื่อวันเสาร์ที่ผ่านมาช่างได้ไปเก็บตัวอย่างตามปกติและคำนวณได้  $\bar{X} = 236$  มิลลิลิตร แล้วเขียนบันทึกในรายงานผลการตรวจสอบเครื่องว่าเครื่องปกติไม่ต้องตั้งเครื่องใหม่ให้นักศึกษาแสดงการคำนวณและให้ความเห็นว่าข้อสรุปของช่างเมื่อวันเสาร์ที่ผ่านมาสมเหตุสมผลหรือไม่

วิธีทำข้อ 2

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a name.

**ข้อที่ 3 (5 คะแนน)**

บริษัทไออีพีเอสฯส่งซื้อแก้วมาเป็นวัตถุดิบสำหรับทำเลนส์ ในการตรวจรับวัตถุดิบชนิดนี้จะต้องวัดค่าดัชนีการหักเหแสง (refractive index) ของแก้วที่ส่งมาถึงบริษัท จากข้อมูลที่บริษัทบันทึกไว้พบว่าแก้วที่บริษัทใช้ทำเลนส์มีดัชนีการหักเหแสงเท่ากับ  $1.26 \times 10^{-4}$  ในการตรวจรับวัตถุดิบ แผนกตรวจรับใช้วิธีสุ่มตรวจแก้ว 20 ชิ้น ถ้าพบว่าดัชนีการหักเหแสงของกลุ่มตัวอย่างมีค่าแปรปรวน (sample variance) มากกว่า  $2.00 \times 10^{-4}$  ก็จะปฏิเสธการรับแก้วรุ่นนั้น ถ้าสมมติว่าค่าดัชนีการหักเหแสงของกลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรปกติ (normal population) จงหาความน่าจะเป็นที่แก้วรุ่นหนึ่งซึ่งมีค่าแปรปรวน (population variance) เท่ากับ  $1.26 \times 10^{-4}$  จะถูกปฏิเสธจากบริษัทไออีพีเอสฯ (อนุญาตให้ใช้ค่าประมาณจากตารางโดยไม่ต้องทำ interpolation)

**วิธีทำข้อ 3**

**ข้อที่ 4 (5 คะแนน)**

ถ้า  $S_1^2$  และ  $S_2^2$  เป็นค่าแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่มี  $n_1 = 25$  และ  $n_2 = 31$  ซึ่งสุ่มมาอย่างอิสระจากประชากรปกติ (normal populations) ที่มี  $\sigma_1^2 = 10$  และ  $\sigma_2^2 = 15$  ตามลำดับ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้

$$\frac{S_1^2}{S_2^2} > 1.26$$

**วิธีทำข้อ 4**

## ส่วนที่ 2

## ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.ดร.นภิสพร มีมงคล

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
5	6	
6	14	
รวม	20	

## ข้อที่ 5 (6 คะแนน)

จากการสำรวจข้อมูลการได้งานทำภายใน 1 เดือนหลังจบการศึกษาของบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จากสองภาควิชา คือ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยเก็บข้อมูลบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 62 คน พบว่าบัณฑิตยังไม่มีย่างานทำจำนวน 15 คน และบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลจำนวน 25 คนที่ไม่มีย่างานทำจากการเก็บข้อมูลบัณฑิตเครื่องกล 121 คน ให้ประมาณค่าผลต่างระหว่างสัดส่วนบัณฑิตที่มีงานทำของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและวิศวกรรมเครื่องกล ที่ความเชื่อมั่น 92% จากค่าที่ประมาณได้ดังกล่าวสรุปได้ว่าภาควิชาใดมีสัดส่วนบัณฑิตที่ได้งานทำสูงกว่า

**ข้อที่ 6 (14 คะแนน)**

ตัวเลขต่อไปนี้เป็นจำนวนเงินที่บริษัทใช้ต่อคนในการเลี้ยงน่องและอื่นๆ ในการกลับมารับปริญญา ของบัณฑิตจากสองคณะ คือ คณะวิทยาศาสตร์ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงของภาคใต้แห่งหนึ่ง

คณะ	ค่าใช้จ่าย (ร้อยบาท)							
วิทยาศาสตร์ (แทนด้วย 1)	250	140	165	160	240	205	260	
วิศวกรรมศาสตร์ (แทนด้วย 2)	210	185	225	195	205	215	180	200

6.1 (6 คะแนน) จงสร้างช่วงความเชื่อมั่น 98% สำหรับ  $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$  ของข้อมูลข้างต้น

6.2 (2 คะแนน) จากช่วงความเชื่อมั่นที่ได้ แสดงว่า  $\sigma_1^2$  มีโอกาสเท่ากับ  $\sigma_2^2$  หรือไม่? เพราะเหตุใด?

**6.3 (6 คะแนน)** ถ้าต้องสร้างช่วงความเชื่อมั่นของความแตกต่างของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของบัณฑิตทั้งสองคณะ ที่ความเชื่อมั่น 98% ให้ตอบคำถามต่อไปนี้ (ข้อใดที่คิดว่าไม่จำเป็นต้องใช้ค่าเหล่านี้ ไม่ต้องตอบ)

ก) (1 คะแนน) ค่าสถิติที่ใช้ประมาณค่าความแตกต่างของค่าใช้จ่ายเฉลี่ย คือการแจกแจงแบบใด (การแจกแจงแบบปกติ การแจกแจงแบบที การแจกแจงแบบไควร์สแควร์ หรือ การแจกแจงแบบเอฟ)

ข) (1 คะแนน) สูตรที่ใช้ในการประมาณค่าแบบช่วงของความแตกต่างของค่าใช้จ่ายเฉลี่ย คือสูตรใด

ค) (2 คะแนน) ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่าไร

ง) (2 คะแนน) สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าองศาอิสระ (หรือ degree of freedom,  $V$ ) มีลักษณะอย่างไร และคำนวณค่าองศาอิสระมีค่าเท่ากับเท่าไร





## ส่วนที่ 3

ผู้ออกข้อสอบ: อ.ลัคณ์สิริ เจริญรัตน์

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
7	6	
8	6	
9	8	
รวม	20	

## ข้อที่ 7 (6 คะแนน)

จากการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุขจังหวัดสงขลาพบว่า มีผู้ชายออกกำลังกาย 3 คนใน 100 คน ผู้หญิงออกกำลังกาย 8 คนใน 250 คน จากข้อมูลนี้สำรวจดังกล่าวของกระทรวงสาธารณสุขทำให้ทราบได้หรือไม่ ว่าเพศหญิงออกกำลังกายเป็นสัดส่วนน้อยกว่าเพศชาย โดยข้อมูลดังกล่าวมีโอกาสเกิดความผิดพลาด (ประเภทที่ 1) 5% (จงใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาคำตอบเท่านั้น)



**ข้อที่ 8 (6 คะแนน)**

ผู้จัดการร้านพิซซ่าจะทำการปรับปรุงเวลาในการจัดส่งพิซซ่า โดยมีข้อร้องเรียนของผู้บริโภค จากการสำรวจพบว่าพิซซ่าสาขาที่ 1 จากการจัดส่งพิซซ่า 10 ครั้ง จัดส่งพิซซ่าล่าช้าเฉลี่ย 10 นาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3 นาที และในการจัดส่งพิซซ่าสาขาที่ 2 จากการส่งพิซซ่า 8 ครั้ง จัดส่งล่าช้าเฉลี่ย 14 นาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4 นาที จากข้อเรียกร้องของผู้บริโภคนี้ผู้จัดการร้านพิซซ่าแห่งนี้สามารถตัดสินใจได้หรือไม่ว่า พิซซ่าสาขาที่ 2 ทำการจัดส่งพิซซ่าช้ากว่ากำหนดเฉลี่ยสูงกว่าสาขาที่ 1 ซึ่งผู้จัดการร้านพิซซ่าอาจทำการตัดสินใจที่เกิดความผิดพลาด (ประเภทที่ 1) 5% โดยที่ผู้จัดการร้านมีข้อมูลแค่เพียงเวลาล่าช้าที่จัดส่งพิซซ่าของทั้ง 2 สาขาที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน (จงใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาคำตอบเท่านั้น)



**ข้อ 9 (8 คะแนน)**

จากบันทึกสามก๊ก "โจโฉ" ต้องการกำจัด "เล่าปี่" ซึ่งอาศัยอยู่ที่เมืองซีจิ๋ว โจโฉจึงได้ส่งกองทัพ 2 กอง ฝ่ายเล่าปี่ก็ได้ให้ขงเบ้งวางแผนรับมือกับกองทัพทั้งสองนี้ โดยเล่าปี่จะส่งกำลังทหารไปตีกองทัพโจโฉที่มีทหารที่ฉลาดน้อยกว่าให้แตกเสียก่อนแล้วจึงค่อยยกพลไปตีกองทัพฉลาดมากกว่า แต่ถ้าเล่าปี่พบว่ากองทัพทั้งสองฉลาดเท่ากัน เขาจะตั้งรับการโจมตีของโจโฉอยู่ภายในเมืองซีจิ๋ว จากข้อมูลที่ได้จากสายลับ ขงเบ้งทราบว่า กองทัพที่ 1 ของโจโฉ 1000 ชุนศึกมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไอคิว(I.Q.) เท่ากับ 10 ค่าเฉลี่ยไอคิวเท่ากับ 152 ส่วนกองทัพที่ 2 ของโจโฉ 960 ชุนศึกมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไอคิวเท่ากับ 12 ค่าเฉลี่ยไอคิวเท่ากับ 156 และขงเบ้งได้ประมาณว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความฉลาดของทั้งสองกองทัพต่างกันเท่ากับ 2 และเล่าปี่ยอมให้ขงเบ้งตัดสินใจว่า "เขาควรจะยกพลออกไปตีทัพใดทัพหนึ่งให้แตกเสียก่อน ทั้ง ๆ ที่จริงแล้ว เขาควรจะต้องรับทัพทั้งสองไม่เมือง" โดยมีโอกาสไม่เกิน 1% จากข้อมูลของสายลับเล่าปี่ควรใช้ยุทธวิธีใด เพราะเหตุใด ระหว่าง

- ตั้งรับอยู่ในเมืองซีจิ๋ว
- ยกพลไปตีกองทัพใดทัพหนึ่งโจโฉให้แตกเสียก่อน

(จงใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาคำตอบเท่านั้น)

หมายเหตุ: การวัดไอคิว (I.Q.) เป็นวิธีการวัดความฉลาดของมนุษย์วิธีเดียวที่ทำในยุคสมัยนั้น

## ส่วนที่ 4

ผู้ออกข้อสอบ: อ.สุรียา จิรสถิตสิน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	10	
11	10	
รวม	20	

## ข้อที่ 10 (10 คะแนน)

นักศึกษาคนหนึ่งได้ทดสอบค่าแรงดันของการบิดสปริงที่องศาการบิดต่าง ๆ กัน ได้ผลการทดสอบดังตาราง

องศาการบิด ( $^{\circ}$ )	แรงดัน (psi)					
51	83	85	-	-	-	-
52	84	85	85	86	86	87
53	86	87	88	88	88	90
54	89	90	90	91	-	-
55	90	92	-	-	-	-

จงหาว่า องศาการบิดมีผลต่อแรงดันในสปริงหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

10.1 กำหนดพารามิเตอร์

10.2 กำหนดสมมติฐาน

10.3 ค่า  $\alpha$  และ พื้นที่วิกฤต

10.4 ค่า SST (total sum of squares)

10.5 ค่า SSA (treatment sum of squares)

1.6 ค่า SSE (error sum of squares)

10.7 ตาราง ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	องศาอิสระ	SS	MS	F

10.8 สรุปได้ว่า

## ข้อที่ 11 (10 คะแนน)

จากการสำรวจการปล่อยก๊าซพิษต่อการเผาขยะของอำเภอแห่งหนึ่งพบว่ามีค่าดังตาราง เมื่อ Y คือ ปริมาณก๊าซพิษ (กรัมต่อลิตร) และ X คือ ปริมาณการเผาขยะ (ตันต่อวัน)

Y	40	42	49	46	44	48
X	825	830	890	895	890	910

## 11.1 หาค่าต่าง ๆ ในตาราง

Y	40	42	49	46	44	48	$\Sigma Y =$
X	82	83	89	89.5	39	91	$\Sigma X =$
$Y^2$							$\Sigma Y^2 =$
$X^2$							$\Sigma X^2 =$
YX							$\Sigma YX =$

11.2 จงหาค่า  $S_{xx}$  หรือ  $SS_{xx}$ 11.3 จงหาค่า  $S_{xy}$  หรือ  $SS_{xy}$ 

## 11.4 จงหาค่าความชัน; b

11.5 จงหาค่าตัดแกน Y ; a

11.6 จงสร้างสมการถดถอย

11.7 ถ้ากำหนดให้ปริมาณการเผาขยะในวันพรุ่งนี้เป็น 120 ตัน จงคาดการณ์ปริมาณก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาขยะในวันพรุ่งนี้

11.8 จงหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r

11.9 จากค่า r จะสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซพิษกับการเผาขยะได้อย่างไร

