

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค : ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2552

วันที่: 8 ตุลาคม 2552

เวลา: 13:30-16:30

วิชา: 225-241 Engineering Statistics I

ห้อง: S101, S102, S104, S201

S203, R200, หัวหุ่นยนต์

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ รหัส section.....

คำแนะนำ:

1. เครื่องคิดเลขที่นำเข้าห้องสอบ **ต้องลบข้อมูลทุกชนิดออกจากหน่วยความจำ**
2. นักศึกษาสามารถนำหนังสือและเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้ แต่ต้องไม่วางกีดขวางทางเดินหรือวางในลักษณะส่องเจตนาให้นักศึกษารายอื่นมองเห็น
3. นักศึกษาต้องเติมคำตอบในช่องว่างและแสดงวิธีทำอย่างครบถ้วนจึงจะได้คะแนน ถ้าพื้นที่ว่างที่กำหนดไว้ไม่พอ นักศึกษาสามารถใช้พื้นที่ด้านหลังกระดาษคำถามทำข้อสอบได้
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 Parts คือ Part A, B, C, D, และ E จำนวนข้อสอบ Part ละ 2 ข้อ รวมทั้งหมดเป็น 10 ข้อ 15 หน้า (รวมหน้านี่ด้วย) คะแนนรวมเต็ม 100 คะแนน (คิดเป็น 45%)
5. นักศึกษาต้องเขียน ชื่อ-สกุล และรหัส ในช่องว่างทุกช่องที่กำหนดให้

Part A ผศ.ดร.ณัฐพร ภิรมคณ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	14	
2	6	
รวม	20	

ข้อ 1 วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพโรงงานผลิตท่อไฮดรอลิกแรงดันสูง ต้องการทดสอบความแข็งแรงของพลาสติกสองชนิดที่ใช้สำหรับผลิตท่อ ความแข็งแรงของพลาสติกชนิดที่หนึ่งมีลักษณะการแตกแฉกเป็นแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย 75 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8 MPa ความแข็งแรงของพลาสติกชนิดที่สองมีลักษณะการแตกแฉกเป็นแบบปกติเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงเท่ากับ 70 MPa และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12 MPa สุ่มตัวอย่างพลาสติกทั้งสองชนิดมาทดสอบ โดยสุ่มชนิดที่หนึ่งมา 16 ชิ้น และชนิดที่สอง 12 ชิ้น สมมติให้ \bar{X}_1 และ \bar{X}_2 แทนค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของพลาสติกจากตัวอย่างสุ่มชนิดที่หนึ่งและสองตามลำดับ จงหา

ก) ความน่าจะเป็นที่ $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ มากกว่า 4 (7 คะแนน)

ข) ความน่าจะเป็นที่ $(3.5 < \bar{X}_1 - \bar{X}_2 < 5.5)$ (7 คะแนน)

ข้อ 2 (6 คะแนน) สุ่มตัวอย่าง X_1, X_2, \dots, X_{16} จากประชากรปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14 และไม่ทราบค่าความแปรปรวน จากตัวอย่างสุ่มหาค่าความแปรปรวนของตัวอย่างสุ่มได้ 4 จงหา $P(\bar{X} > 15.4735)$




Part B รศ.วนิดา รัตนมณี

ชื่อ..... รหัส กลุ่ม.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
3	10	
4	10	
รวม	20	

ข้อ 3 จากการสำรวจข้อมูลบัณฑิต 2 ภาควิชา คือ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และภาควิชาวิศวกรรมเคมี จากการสำรวจบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 150 คน พบว่าเป็นบัณฑิตหญิง 45 คน และสำรวจข้อมูลบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมเคมี 200 คน เป็นบัณฑิตหญิง 50 คน ให้ประมาณค่าช่วงความเชื่อมั่น 90% ของผลต่างระหว่างสัดส่วนบัณฑิตชายภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและวิศวกรรมเคมี จากค่าที่ประมาณดังกล่าวสรุปได้ว่าภาควิชาใดมีสัดส่วนบัณฑิตชายที่มากกว่า (**10 คะแนน**)



ข้อ 4 จากการสุ่มผลิตภัณฑ์ (กาแฟขวดขนาด 250 กรัม) 25 ขวด พบว่าได้น้ำหนักเฉลี่ย 255 กรัม และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.5 กรัม ให้ประมาณค่าช่วงความเชื่อมั่น 98% ของความแปรปรวน โดยสมมติให้การแจกแจงของน้ำหนักขวดกาแฟเป็นการแจกแจงแบบปกติ และหากว่าลูกค้ามีข้อกำหนดว่า ถ้าค่าความแปรปรวนมากกว่า 25 กรัม² จะปฏิเสธการซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จากช่วงที่ประมาณได้สามารถสรุปได้หรือไม่ว่าลูกค้าจะปฏิเสธการซื้อผลิตภัณฑ์หรือไม่ (10 คะแนน)



Part C อ. สุรียา จิรสฤตสิน

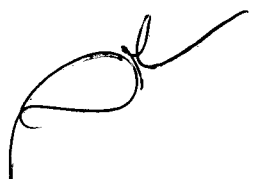
ชื่อ..... รหัส กลุ่ม.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
5	10	
6	10	
รวม	20	


ข้อ 5. ข้อมูลดังตารางข้างล่าง แสดงเวลาการฉายหนังแต่ละเรื่องที่สร้างโดยค่ายหนัง 2 ค่าย

ค่ายหนังที่	เวลาการฉายหนัง (นาที)						
	1	102	86	98	109	92	
2	81	165	97	134	92	87	114

จงทดสอบสมมติฐานที่ว่า เวลาเฉลี่ยของการฉายหนังที่ผลิตโดยค่ายหนังที่ 2 มีค่ามากกว่า เวลาเฉลี่ยของการฉายหนังที่ผลิตโดยค่ายหนังที่ 1 อยู่ 10 นาที โดยใช้ระดับนัยสำคัญที่ 0.1 และสมมติว่าการแจกแจงของเวลาการฉายหนังของทั้งสองค่ายเป็นการแจกแจงแบบปกติ ที่มีความแปรปรวนไม่เท่ากัน



ข้อ 6. จากการเก็บข้อมูลคะแนนสอบที่นักศึกษาทำได้ในวิชาสถิติวิศวกรรม 1 ช่วงปีการศึกษาที่ 2550 พบว่า คะแนนที่นักศึกษาได้นั้นมีการแจกแจงแบบปกติและมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6 คะแนน เมื่อทำการสุ่มนักศึกษาจำนวน 20 คนจากนักศึกษาที่สอบวิชาดังกล่าวในปีการศึกษา 2551 พบว่า มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.51 คะแนน จงทดสอบสมมติฐานที่ว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบในปีการศึกษา 2551 มีค่าน้อยกว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบในปีการศึกษา 2550 โดยใช้ระดับนัยสำคัญที่ 0.05



Part D ผศ.ดร.อรุณ สังขพงศ์

ชื่อ..... รหัส..... กลุ่ม.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
7	10	
8	10	
รวม	20	

ข้อ 7 ในงานทดลองเชิงวิจัยเรื่อง การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรหลักต่อความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน จากงานกลึง ซึ่ง ตัวแปรหลักที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ความเร็วตัด อัตราการป้อนมีด และความลึกในการตัด พบว่า ในการทดลองที่อัตราการป้อนมีด 0.05 มิลลิเมตรต่อรอบ และความลึกในการตัด 0.10 มิลลิเมตร ได้ผลการวัดค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงานที่ได้จากการกลึงดังตาราง โดยที่ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลแล้วพบว่าข้อมูลทุกกลุ่มมีการกระจายแบบปกติและค่าความแปรปรวนทุกกลุ่มไม่ต่างกัน อยากทราบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผู้วิจัยจะสรุปได้หรือไม่ว่า ความเร็วในการตัดมีอิทธิพลต่อค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน เมื่อใช้ค่าอัตราการป้อนมีด 0.05 มิลลิเมตรต่อรอบ และ ความลึกในการตัด 0.10 มิลลิเมตร

ตารางแสดงค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน จากการกลึง เมื่อ ใช้อัตราการป้อนมีด = 0.05 มม.ต่อรอบ และความลึกในการตัด = 0.10 มม.

ค่าความขรุขระของพื้นผิวชิ้นงาน (μm)			
ความเร็วในการตัด (เมตรต่อนาที)			
<u>300</u>	<u>350</u>	<u>400</u>	<u>450</u>
5.6	5.9	6.4	4.2
4.7	5.8	6.1	4.5
4.5	5.1	5.1	5.2
7.3	5.7	5.7	4.4
4.9	6.3	6.5	4.2
6.3	5.2	6.7	5.5

จงตอบคำถามต่อไปนี้

- ก. กำหนด H_0 :
- ข. กำหนด H_1 :
- ค. ระดับนัยสำคัญ =
- ง. พื้นที่วิกฤต คือ
- จ. องศาความอิสระตัวที่หนึ่งมีค่า =.....
- ฉ. องศาความอิสระตัวที่สองมีค่า =.....
- ช. ค่า SST = - 723.8
- ซ. ค่า SSA = - 723.8
- ฅ. ค่า SSE =
- ญ. ค่า F จากการคำนวณมีค่า =
- ฎ. สรุปว่า.....
.....
.....

ซึ่งสามารถอธิบายด้วยรูปภาพในที่ว่างด้านล่าง



ข้อ 8 รศ.พินิตา กำลังทำการศึกษาวิจัย เรื่องประสิทธิภาพของเครื่องหั่นหมากอัตโนมัติ มีสมมติฐานว่า ความสดของหมากที่ต่างกัน น่าจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการหั่นหมากต่างกัน ผู้วิจัยจึงทำการทดลอง โดยใช้หมากที่มีความสดต่างกัน 3 ระดับ คือ ระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวมาจากต้น 1 วัน, 7 วัน และ 14 วัน แล้วบันทึกเวลาที่ใช้ในการหั่นหมาก (หรืออัตราการหั่นหมาก) ด้วยเครื่องดังกล่าว โดยให้หั่นหมากเครื่องละ 5 กิโลกรัมเท่ากัน พบว่าผลการทดลองเป็นดังแสดงในตาราง อยากทราบว่าผู้วิจัยสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั้น ความสดของหมากไม่มีอิทธิพล (หรือไม่ส่งผล) ต่อการทำงานของเครื่องจักรนี้ (ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลแล้วพบว่าข้อมูลทุกกลุ่มมีการกระจายแบบปกติ และค่าความแปรปรวนทุกกลุ่มไม่ต่างกัน)

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการ หั่นหมาก 5 กก. (หน่วยเป็น นาที) เมื่อใช้หมากที่มีความสด ต่างกัน

เวลาที่ใช้ในการหั่นหมาก 5 กก. (นาที)		
หมากหลังเก็บเกี่ยว 1 วัน	หมากหลังเก็บเกี่ยว 7 วัน	หมากหลังเก็บเกี่ยว 14 วัน
3.7	4.1	4.1
3.1	4.1	4.4
3.0	3.6	5.0
4.9	4.0	4.3
3.3	4.4	4.1
4.2	3.6	5.3
3.4	4.1	5.2
3.6	4.3	
	3.4	
	3.6	

จงตอบคำถามต่อไปนี้

ก. กำหนด H_0 :

ข. กำหนด H_1 :

ค. ระดับนัยสำคัญ =

ง. พื้นที่วิกฤต คือ

จ. องศาความอิสระตัวที่หนึ่งมีค่า =

ฉ. องศาความอิสระตัวที่สองมีค่า =

ช. ค่า SST = - 405.35

ซ. ค่า SSA = - 405.35

ฉ. ค่า SSE=

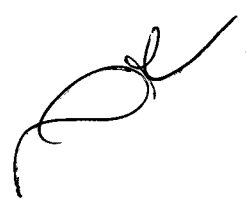
ญ. ค่า F จากการคำนวณมีค่า =

ฎ. สรุปว่า.....

.....

.....

ซึ่งสามารถอธิบายด้วยรูปภาพในที่ว่างด้านล่าง



Part E ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม

ชื่อ..... รหัส กลุ่ม.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
9	10	
10	10	
รวม	20	

ผศ. สงวน ตั้งโพธิธรรม (ผู้ออกข้อสอบ Part E)

9. ผู้จัดการโรงงาน พีเอสยู จำกัด เชื่อว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงงาน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศแต่ละวันด้วย นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้เก็บข้อมูลเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศแต่ละวันกับการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงงานแห่งนี้ โดยควบคุมให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ได้ ข้อมูลดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

พลังงานที่ใช้ไป (หน่วยพลังงาน)	อุณหภูมิของอากาศ (หน่วยอุณหภูมิ)
285	45
320	72
250	27
295	58
265	31
298	60
267	34
321	74

ตัวเลขช่วยคำนวณ ค่าผลบวกต่อไปนี้ให้นักศึกษานำไปใช้ได้เลย

$$(45)(285) + \dots + (74)(321) = 118,652$$

$$45 + \dots + 74 = 401$$

$$285 + \dots + 321 = 2,301$$

$$45^2 + \dots + 74^2 = 22,495$$

9.1 จงคำนวณหาสมการ simple linear regression $\hat{y} = a + bx$

ตอบ

$$\hat{y} =$$

แสดงสูตรและการคำนวณจึงจะได้คะแนน

9.2 จงประมาณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้เมื่ออุณหภูมิของอากาศเป็น 35 หน่วยอุณหภูมิ

ตอบ

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ = หน่วยพลังงาน

แสดงสูตรและการคำนวณจึงจะได้คะแนน



10. ข้อมูลต่อไปนี้ นำมาจากการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางของรอยเชื่อมกับค่า shear strength ที่วัดได้จากเครื่องทดสอบในห้องทดสอบวัสดุ ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซ.ม.)	shear strength (ksc.)
2.15	26.3
4.41	32.2
5.52	36.5
3.21	27.2
2.75	29.5
4.32	27.7
2.31	28.3
4.30	30.3
3.71	28.7

ตัวเลขช่วยคำนวณ ค่าผลบวกต่อไปนี้ นักศึกษานำไปใช้ได้เลย

$$2.15^2 + \dots + 3.71^2 = 128.6602$$

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

$$26.3^2 + \dots + 28.7^2 = 7980.83$$

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

$$(2.15)(26.3) + \dots + (3.71)(28.7) = 990.268$$

10.1 จงคำนวณหาค่า ส. ป. ส. สหสัมพันธ์จากตัวอย่าง (sample correlation coefficient) ของข้อมูลชุดนี้

ตอบ

Sample correlation coefficient =

แสดงสูตรและการคำนวณจึงจะได้คะแนน

10.2 จงคำนวณค่าความผันแปรของ shear strength มีอยู่ที่เปอร์เซ็นต์ที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยเชื่อม

ตอบ

.....%

แสดงสูตรและการคำนวณจึงจะได้คะแนน

จบ PART E

