เลขที่นั่งสอบ.........

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

วิชา STA 302 Statistics for Engineering คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบวันที่ 20 พฤษภาคม 2556 เวลา 13.00-16.00 น.

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ รวม 45 คะแนน
2. ให้ทำในข้อสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯเข้าห้องสอบได้
4. ไม่ อนุญาตให้นำตำราและเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
5. มีตารางสถิติ ใช้เสร็จให้ส่งคืนพร้อมข้อสอบ
6. มีสูตรแนบท้ายข้อสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จแล้ว ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

อ.ดาว สงวนรังศิริกุล

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาฯแล้ว

(ดร. ดุษฎี ศุขวัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์

ชื่อ-นามสกุล..รหัส..................................ภาควิชา..........................

1.ทอดลูกเต๋า 2 ลูก 180 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ผลรวม เป็น 7

ก) อย่างน้อยที่สุด 25 ครั้ง

(2 คะแนน)

ข) ตั้งแต่ 33 ถึง 41 ครั้ง

(2 คะแนน)

ค) 30 ครั้ง

(2 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล...รหัส.................................ภาควิชา.........................

2. สุ่มตัวอย่าง X_1 ,X_2 ,........,X_{11} จากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ ที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ108 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 จงหา

ก) $P(\bar{X} < 110)$

(3 คะแนน)

ข) $P(\sum_{i=1}^{11}(X_i - \overline{X})^2$**<64.94)**

(3 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล..รหัส................................ภาควิชา.........................

3. จากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ 2 ชุด ซึ่งมีค่าความแปรปรวนเท่ากัน สุ่มตัวอย่างจากประชากรชุดที่หนึ่งมีขนาดเท่ากับ 25 ความแปรปรวนคือ S_1^2 และสุ่มตัวอย่างจากประชากรชุดที่สองมีขนาดเท่ากับ 20 ความแปรปรวนคือ S_2^2 ถ้า $P\left(\frac{S_1^2}{S_2^2} > b\right) = 0.01$ จงหาค่า b

(3 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล...รหัส...............................ภาควิชา.........................

4. จากข้อมูลต่อไปนี้ แสดงความต้านทาน(โอห์ม) ของลวดที่ใช้ทดสอบชนิด *A* จำนวน 4 เส้น ชนิด *B* จำนวน *5* เส้น

ความต้านทาน(โอห์ม)

ชนิด *A*	ชนิด *B*
0.143	*0.140*
0.142	*0.142*
0.143	*0.136*
0.137	*0.138*
	0.140

สมมุติว่าความต้านทานที่วัดได้มีการแจกแจงปกติ โดยที่ค่าความแปรปรวนของลวด *2* ชนิดเท่ากัน จงหาช่วงความเชื่อมั่น *95%* ของผลต่างของค่าเฉลี่ย

(7 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล..รหัส...............................ภาคิวิชา........................

5. เลือกตัวอย่างขนาด เท่ากับ *12* จากประชากรปกติซึ่งไม่ทราบค่าσ^2 ได้ข้อมูลดังนี้

43.40 , 50.60 , 62.30 , 25.80 , 56.10 , 42.90 , 51.90 , 45.30 , 38.50 , 50.40 , 44.90* และ *51.90

จงหาช่วงความเชื่อมั่น *95%* ของค่าσ^2

(7 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล...รหัส................................ภาควิชา..........................

6. สุ่มตัวอย่างคน *4* คน บันทึกน้ำหนัก(ปอนด์)ก่อนงดสูบบุหรี่และหลังงดสูบบุหรี่ *5* สัปดาห์ ได้ผลดังนี้

	1	***2***	***3***	***4***
ก่อนงดสูบบุหรี่	*148*	*176*	*153*	*116*
หลังงดสูบบุหรี่	*154*	*176*	*151*	*121*

จงทดสอบสมมุติฐานว่าน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นถ้าเลิกสูบบุหรี่ ที่ระดับนัยสำคัญ *0.05* กำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

(7 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล..รหัส....................................ภาควิชา...........................

7. เพื่อต้องการทราบความรู้สึกของประชากรว่าพอใจในการบริหารของ กทม. ชุดนี้หรือไม่ จึงหยั่งเสียงจากผู้มีรายได้น้อย *100* คน มี *40* คนที่พอใจ เมื่อหยั่งเสียงจากผู้มีรายได้มาก *100* คน มี *60*คนพอใจ ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าอัตราส่วนของผู้มีรายได้มากพอใจมากกว่าผู้มีรายได้น้อย ที่ระดับนัยสำคัญ *0.05*

(5 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล..รหัส..............................ภาควิชา........................

8. ตารางต่อไปนี้ เป็นเวลานาทีที่ใช้ในการฉายภาพยนตร์แต่ละเรื่องซึ่งจัดโดย *2* บริษัท

บริษัทที่ *1*	บริษัทที่*2*
102	*81*
86	*165*
98	*97*
109	*134*
92	*92*
	87
	114

จงทดสอบสมมุติฐาน$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ แย้งกับ สมมุติฐาน $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ที่ระดับนัยสำคัญ *0.1* กำหนดให้เวลาที่ใช้ในการฉาย

ภาพยนตร์มีการแจกแจงปกติ

(6 คะแนน)

Formula

$$S^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - n\bar{X}^2}{n-1} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}{n(n-1)}$$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \qquad \text{when } \sigma^2 \text{ known}$$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} \qquad \text{when } \sigma^2 \text{ unknown, } n \geq 30$$

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}, \upsilon = n-1 \qquad \text{when } \sigma^2 \text{ unknown, } n < 30$$

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}} \qquad \text{when } \sigma_1^2, \sigma_2^2 \text{ known}$$

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}, \upsilon = n-1$$

$$F = \frac{S_1^2 \cdot \sigma_2^2}{S_2^2 \cdot \sigma_1^2}, \upsilon_1 = n_1 - 1, \upsilon_2 = n_2 - 1$$

$$\bar{x} - z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \text{when } \sigma^2 \text{ known}$$

$$\bar{x} - z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} \qquad \text{when } \sigma^2 \text{ unknown, } n \geq 30$$

$$\bar{x} - t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}, \upsilon = n-1 \qquad \text{when } \sigma^2 \text{ unknown, } n < 30$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \quad \text{when } \sigma_1^2, \sigma_2^2 \text{ known}$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \quad \text{when } \sigma_1^2, \sigma_2^2 \text{ unknown, } n_1, n_2 \geq 30$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{\alpha/2} \cdot s_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{\alpha/2} \cdot s_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}},$$

$$\upsilon = n_1 + n_2 - 2, \; s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad \text{when } \sigma_1^2, \sigma_2^2 \text{ unknown, } \sigma_1^2 = \sigma_2^2, \; n_1, n_2 < 30$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}},$$

$$\upsilon = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}} \qquad \text{when } \sigma_1^2, \sigma_2^2 \text{ unknown, } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2, \; n_1, n_2 < 30$$

$$\bar{d} - t_{\alpha/2}\frac{s_d}{\sqrt{n}} < \mu_D < \bar{d} + t_{\alpha/2}\frac{s_d}{\sqrt{n}}, \upsilon = n-1$$

$$\hat{p} - z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$$

$$(\hat{p}_1-\hat{p}_2)-z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}<p_1-p_2<(\hat{p}_1-\hat{p}_2)+z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}$$

$$\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\alpha/2}}<\sigma^2<\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}},\ \upsilon=n-1$$

$$\frac{s_1^2}{s_2^2}\frac{1}{f_{\alpha/2}(\upsilon_1,\upsilon_2)}<\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}<\frac{s_1^2}{s_2^2}f_{\alpha/2}(\upsilon_2,\upsilon_1),\ \upsilon_1=n_1-1,\upsilon_2=n_2-1$$

$$n=\left(\frac{z_{\alpha/2}\cdot\sigma}{e}\right)^2,\ n=\frac{z^2_{\alpha/2}\hat{p}\hat{q}}{e^2},\ n=\frac{z^2_{\alpha/2}}{4e^2}$$

H_0	Test Statistic	H_1	Critical region
1.1. $\mu=\mu_0$	σ^2 known $Z=\frac{\bar{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$	$\mu>\mu_0$ $\mu<\mu_0$ $\mu\neq\mu_0$	$z>z_\alpha$ $z<-z_\alpha$ $z<-z_{\frac{\alpha}{2}}$ and $z>z_{\frac{\alpha}{2}}$
1.2. $\mu=\mu_0$	σ^2 unknown, $n\geq 30$ $Z=\frac{\bar{X}-\mu_0}{S/\sqrt{n}}$	$\mu>\mu_0$ $\mu<\mu_0$ $\mu\neq\mu_0$	$z>z_\alpha$ $z<-z_\alpha$ $z<-z_{\frac{\alpha}{2}}$ and $z>z_{\frac{\alpha}{2}}$
1.3. $\mu=\mu_0$	σ^2 unknown, $n<30$ $T=\frac{\bar{X}-\mu_0}{S/\sqrt{n}},\ \upsilon=n-1$	$\mu>\mu_0$ $\mu<\mu_0$ $\mu\neq\mu_0$	$t>t_\alpha$ $t<-t_\alpha$ $t<-t_{\frac{\alpha}{2}}$ and $t>t_{\frac{\alpha}{2}}$
2.1. $\mu_1-\mu_2=d_0$	σ_1^2,σ_2^2 known $Z=\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-d_0}{\sqrt{(\sigma_1^2/n_1)+(\sigma_2^2/n_2)}}$	$\mu_1-\mu_2>d_0$ $\mu_1-\mu_2<d_0$ $\mu_1-\mu_2\neq d_0$	$z>z_\alpha$ $z<-z_\alpha$ $z<-z_{\frac{\alpha}{2}}$ and $z>z_{\frac{\alpha}{2}}$
2.2. $\mu_1-\mu_2=d_0$	σ_1^2,σ_2^2 unknown, $n_1,n_2\geq 30$ $Z=\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-d_0}{\sqrt{(S_1^2/n_1)+(S_2^2/n_2)}}$	$\mu_1-\mu_2>d_0$ $\mu_1-\mu_2<d_0$ $\mu_1-\mu_2\neq d_0$	$z>z_\alpha$ $z<-z_\alpha$ $z<-z_{\frac{\alpha}{2}}$ and $z>z_{\frac{\alpha}{2}}$
2.3. $\mu_1-\mu_2=d_0$	σ_1^2,σ_2^2 unknown, $\sigma_1^2=\sigma_2^2$, $n_1,n_2<30$ $T=\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-d_0}{S_p\sqrt{(1/n_1)+(1/n_2)}}$ $\upsilon=n_1+n_2-2$ $S_p=\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$	$\mu_1-\mu_2>d_0$ $\mu_1-\mu_2<d_0$ $\mu_1-\mu_2\neq d_0$	$t>t_\alpha$ $t<-t_\alpha$ $t<-t_{\frac{\alpha}{2}}$ and $t>t_{\frac{\alpha}{2}}$