

Name _____ Student ID _____

Prince of Songkla University
Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering

Final Examination: Semester 2
Date: 3 March 2005
Subject: 225-242 Engineering Statistics

Academic Year: 2004
Time: 9-12 pm
Room: R300

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

Instructions: Read carefully

1. All materials are allowed.
2. There are 6 problems, do all of them. Also show your work clearly and legibly.
3. Answer your questions in this test paper, only.
4. You must write your name and your student ID in every page of the test.
5. Total score is 110 points.

Distribution of Score

Problem	Points
1	25
2	15
3	25
4	15
5	15
6	15

Tests are prepared by
Nikorn Sirivongpaisal



Problem 1: (25 points) ผู้จัดการโรงงานแห่งหนึ่งต้องการเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยต่อวันของเครื่องจักร 2 เครื่อง โดยข้อกำหนดจากผู้ผลิตระบุว่าเครื่องจักรเครื่องที่ 1 มีความสามารถในการผลิตสินค้าได้เฉลี่ย 40 ชิ้นต่อวัน และข้อกำหนดจากผู้ผลิตระบุว่าเครื่องจักรเครื่องที่ 2 มีความสามารถในการผลิตสินค้าได้เฉลี่ย 30 ชิ้นต่อวัน ดังนั้น โรงงานจึงสั่งวันที่ทำการผลิตมา 10 วัน แล้วเก็บข้อมูลจำนวนสินค้าที่เครื่องจักรทั้งสองผลิตได้ และคำนวณข้อมูลได้ รายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

	เครื่องจักรที่ 1	เครื่องจักรที่ 2
จำนวนสินค้าเฉลี่ยต่อวัน (ชิ้น)	35	31
ความแปรปรวนของสิ่งตัวอย่าง (ชิ้น) ²	17.2	19.1

ข้อมูลเพิ่มเติมของทางบริษัททราบว่า เครื่องจักรทั้งสองถูกจัดซื้อจากผู้ผลิตคนละรายกัน จึงไม่มั่นใจว่าความสามารถในการผลิต และความแตกต่างของความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่องจะเหมือนกันหรือไม่ จงหาโอกาสที่จำนวนตัวอย่างสินค้าโดยเฉลี่ยที่ผลิตจากเครื่องจักรที่ 1 จะมีค่ามากกว่า จำนวนตัวอย่างสินค้าโดยเฉลี่ยที่ผลิตจากเครื่องจักรที่ 2 อย่างน้อย 15 ชิ้น และสมมติว่าจำนวนสินค้าที่ผลิตต่อวันจากเครื่องจักรทั้งสองมีพฤติกรรมการสุ่มแบบปกติ



Problem 2: (15 points) สุ่มเลือกตัวอย่างโลหะรูปทรงกระบอก 10 ชิ้นจากสายการผลิตที่ 1 แล้วนำมาวัดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยพนักงานวัด 2 คน ได้ผลดังข้อมูลต่อไปนี้

พนักงานวัดคนที่ 1	1.01	0.97	1.03	1.04	0.99	0.98	0.99	1.01	1.03	0.97
พนักงานวัดคนที่ 2	0.97	1.03	1.04	0.99	0.98	0.99	1.01	1.03	0.97	1.05

ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

a) จงหาช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานที่วัดโดยพนักงานทั้งสองคน

b) จงหาช่วงความเชื่อมั่น 90% ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าวัดจากพนักงานวัดคนที่ 1 เทียบกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าวัดจากพนักงานวัดคนที่ 2



Problem 3: (25 points) บริษัทผลิตหลอดไฟฟ้าแห่งหนึ่งต้องการทดสอบอายุการใช้งาน (หน่วยเป็นชั่วโมง) ของหลอดน็อน 2 ชนิด เปรียบเทียบกันโดยการเปิดไว้ตลอดเวลาจนหลอดน็อนหมดอายุใช้งาน ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

หลอดชนิดที่ 1	11122	10641	11208	10097	10638	12087	11759	13104	11981
หลอดชนิดที่ 2	11371	14971	11714	10760	12759	11607	10796	10963	12265

จงทดสอบความเชื่อของบริษัทที่ว่าอายุเฉลี่ยของหลอดน็อนทั้งสองชนิดมีอายุการใช้งานเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 10% และสมมติอายุการใช้งานของหลอดทั้งสองชนิด มีการแจกแจงเป็นปกติ

Problem 4: (15 points) ในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องสำเร็จรูปแห่งหนึ่งที่บรรจุด้วยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ ด้วยขนาดบรรจุกระป๋องละ 10 ปอนด์ และมีข้อกำหนดเฉพาะจากลูกค้า คือ 10 ± 0.1 ปอนด์ และในอดีตที่ผ่านมาค่าเฉลี่ยของกระบวนการนี้มีค่าเท่ากับ 10.05 ปอนด์ จากการทดสอบน้ำหนักบรรจุของอาหารกระป๋องจากสิ่งตัวอย่าง 7 กระป๋อง ได้ผลดังนี้ คือ 9.99, 9.99, 10.00, 10.00, 10.15, 10.09, 9.95 ปอนด์ สมมติข้อมูลเหล่านี้มีการแจกแจงแบบปกติ จงตอบคำถามต่อไปนี้

a) จงประมาณค่าช่วงความเชื่อมั่น 95% ของผลจากเครื่องบรรจุอัตโนมัติ

b) จงพิสูจน์ว่ากระบวนการบรรจุออกนอกการควบคุมหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 5%



Problem 5: (15 points) พิจารณาข้อมูลความถี่การเกิดขึ้นของตัวแปรสุ่ม X ดังตารางต่อไปนี้

x	0	1	2	3	4
ความถี่	4	21	10	13	2

จงพิจารณาว่าข้อมูลในตารางข้างต้นสามารถถูกอธิบายด้วยการแจกแจงแบบไบนอมิเยล (Binomial Distribution) ที่มี $n = 6$ และ $p = 0.25$ ได้หรือไม่ ใช้ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$



Problem 6: (15 points) ในการศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาอิฐในเตาเผาที่กำหนด 4 ค่าว่าจะมีผลต่อความหนาแน่นของอิฐประเภทหนึ่งที่ทำการผลิตหรือไม่ ได้ผลการทดลองดังนี้

อุณหภูมิ ($^{\circ}F$)	ความหนาแน่น						
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	-

จงทดสอบว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการเผา มีผลต่อความหนาแน่นของอิฐที่ได้หรือไม่ ใช้ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

