

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

Final Examination: Semester 2
Date: 28 February 2007
Subject: 225-242 Engineering Statistics

Academic Year: 2006
Time: 09:00-12:00
Room: A400

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

Instructions: Read carefully

1. All materials are allowed.
2. There are 7 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 100 points.

Distribution of Score

Problem	Points	(a)	(b)
1	20	10	10
2	10	-	-
3	10	-	-
4	20	-	-
5	15	-	-
6	15	-	-
7	10	-	-

Tests are prepared by
Nikorn Sirivongpaisal



Problem 1: (20 points) โรงงานที่ 1 ผลิตหลอดภาพโทรทัศน์มีอายุเฉลี่ย 6.5 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.9 ปี
โรงงานที่ 2 ผลิตหลอดภาพโทรทัศน์มีอายุเฉลี่ย 6.0 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.8 ปี

(a) (10 points) จงหาความน่าจะเป็นที่ตัวอย่างสุ่มขนาด 36 หลอด ซึ่งผลิตโดยโรงงานที่ 1 จะมีอายุเฉลี่ย มากกว่าอายุเฉลี่ยของตัวอย่างสุ่มหลอดภาพ 49 หลอด ซึ่งผลิตโดยโรงงานที่ 2 อย่างน้อย 1 ปี

(b) (10 points) จงหาความน่าจะเป็นที่ตัวอย่างสุ่มขนาด 36 หลอด ซึ่งผลิตโดยโรงงานที่ 1 จะมีความแปรปรวนมากกว่าความแปรปรวนของตัวอย่างสุ่มหลอดภาพ 49 หลอด ซึ่งผลิตโดยโรงงานที่ 2 อย่างน้อย 1.3 เท่า

Name _____ Student ID _____

Problem 2: (10 points) สิ่งตัวอย่างที่สุ่มจากกระบวนการบรรจุรถกำมะถันในภาชนะ มีน้ำหนัก (หน่วย: ออนซ์) ตามข้อมูลที่แสดงดังนี้

9.8	10.2	10.4	9.8	10.0	10.2	9.6
-----	------	------	-----	------	------	-----

จงหาช่วงความเชื่อมั่น 95 % สำหรับค่าคาดหวังของน้ำหนักภาชนะที่ผ่านกระบวนการบรรจุรถกำมะถัน ซึ่งสมมติว่ามีการแจกแจงแบบปกติ



Name _____ Student ID _____

Problem 3: (10 points) สุ่มตัวอย่าง 2 ชุดขนาด $n_1 = 9$ และ $n_2 = 14$ จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ 2 พวก ซึ่งเป็นอิสระต่อกัน มีข้อมูลดังนี้

สิ่งตัวอย่าง	57.66	70.54	69.60	68.50	57.60	61.50	70.50
ชุดที่ 1	64.10	56.00					
สิ่งตัวอย่าง	67.10	58.50	60.53	51.52	52.71	58.25	57.47
ชุดที่ 2	64.29	49.11	61.10	58.59	58.30	61.48	53.05

จงทดสอบสมมติฐาน ของความแตกต่างของค่าคาดหวังของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยสมมติว่า $\sigma_1 = \sigma_2$

Problem 4: (20 points) ปัจจุบันโรงงานมีเครื่องบรรจุอาหารกึ่งแบบอัตโนมัติอยู่ 2 เครื่อง คือ ยี่ห้อ A และ ยี่ห้อ B โดยนำไปใช้งานบรรจุอาหารที่น้ำหนัก 25 kg. ในอนาคตโรงงานมีแผนขยายกำลังการผลิตและมีความจำเป็นต้องเพิ่มเครื่องจักรแบบอัตโนมัติอีก 2 เครื่อง แต่อยู่ในขั้นตอนการตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องบรรจุว่าจะตัดสินใจเลือกติดตั้งเครื่องจักรยี่ห้อใด ดังนั้นวิศวกรในโรงงานจึงต้องการทำการทดสอบเปรียบเทียบเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการตัดสินใจเลือกเครื่องจักร โดยต้องการพิจารณาว่าเครื่องจักรทั้ง 2 ยี่ห้อ มีค่าน้ำหนักบรรจุแตกต่างกันอยู่เท่าไร ข้อมูลน้ำหนักอาหาร (หน่วย: kg) ที่สุ่มเก็บมาจากเครื่องจักรทั้ง 2 ยี่ห้อ เป็นดังต่อไปนี้

เครื่องจักร	25.02	25.03	25.05	25.02	25.00	25.03
ยี่ห้อ A	25.03	24.98	25.00	25.03	25.04	25.02
เครื่องจักร	24.98	25.02	25.04	24.96	24.97	25.05
ยี่ห้อ B	24.99	24.96	25.00	25.06		

ถ้าท่านเป็นวิศวกรในโรงงานแห่งนี้ จงตอบคำถามว่าเครื่องจักรทั้ง 2 ยี่ห้อ มีค่าน้ำหนักบรรจุแตกต่างกันอยู่เท่าไร กำหนด $\alpha = 0.10$

Problem 5: (15 points) ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมช่วยสอนชุด Microsoft Word แต่ก่อนที่จะนำโปรแกรมช่วยสอนนี้ไปใช้งานจริง ได้มีการทดสอบว่าโปรแกรมนี้ช่วยทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ ซึ่งได้ทำการทดลองโดยสุ่มเลือกผู้เรียนมาจำนวน 13 คนแล้วให้ทำแบบทดสอบก่อนการใช้โปรแกรมช่วยสอน และให้ทำแบบทดสอบหลังจากได้ศึกษาด้วยโปรแกรมช่วยสอนนี้ ผลคะแนนเป็นดังต่อไปนี้

ผู้เรียนคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8
ก่อนการใช้งาน	55.0	54.0	52.0	32.0	36.5	34.5	61.0	70.0
หลังการใช้งาน	87.0	81.0	86.0	81.5	91.0	77.0	100.0	98.0

ถ้าคะแนนสอบของผู้เรียนเป็นตัวแปรสุ่มแบบปกติแล้ว ท่านสามารถสรุปผลการประเมินได้หรือไม่ว่า การใช้โปรแกรมช่วยสอนมีผลทำให้ผู้เรียนมีคะแนนดีขึ้น ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

Problem 6: (15 points) บริษัทแห่งหนึ่งต้องการทดสอบเปรียบเทียบคุณสมบัติช่วยตกตะกอนของสารส้มที่สั่งซื้อจาก 3 บริษัท ได้แก่ บริษัท A, บริษัท B, และบริษัท C ว่ามีคุณสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ วิศวกรของบริษัทแห่งนี้จึงทำการทดลองโดยใช้สารส้มที่ระดับความเข้มข้น 15 ppm. เติมลงในน้ำตัวอย่างแล้วตั้งทิ้งไว้ สังเกตผลและบันทึกผลการทดลอง คือ ความขุ่นของน้ำ (หน่วย: Turbidity Unit; TU) ได้ผลดังต่อไปนี้

สารส้มของ บริษัท A	10.54	10.11	10.31	11.51	11.12	11.41
สารส้มของ บริษัท B	12.89	12.12	11.85	14.01	13.25	13.30
สารส้มของ บริษัท C	11.21	10.85	10.56	13.04	12.65	12.91

จากผลการทดลองข้างต้น สรุปได้หรือไม่ว่าสารส้มจากบริษัททั้งสามมีความแตกต่างกัน ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

Problem 7: (10 points) บริษัทผลิตปลาป่นแห่งหนึ่งทำการบันทึกอุณหภูมิน้ำมัน Hot Oil ที่ใช้ในการอบปลา และค่าอุณหภูมิปลาป่นขณะออกจากหม้ออบ มีข้อมูลเป็นดังนี้

อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	220	230	230	240	250	250	260	260	270	250	240	230
อุณหภูมิ ปลาป่น (°C)	81.2	82.3	83.1	83.8	83.9	84.4	84.8	85.7	85.9	85.1	84.4	83.5

ถ้าคุณเป็นวิศวกรในโรงงานแห่งนี้ จงหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิน้ำมัน Hot Oil ที่ใช้ในการอบปลา และอุณหภูมิปลาป่นขณะออกจากหม้ออบ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร