

Name \_\_\_\_\_ Student ID \_\_\_\_\_

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

Mid Term Examination: Semester 2  
Date: 26 December 2008  
Subject: 225-242 Engineering Statistics II

Academic Year: 2008  
Time: 13:30-16:30  
Room: R300

ทฤษฎีในการสอบ โทษชั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

**Instructions: Read carefully**

1. All materials are allowed.
2. There are 5 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	Points Gained
1	10	
2	30	
3	15	
4	20	
5	25	

Tests are prepared by  
Nikorn Sirivongpaisal



**Problem 1: (10 points)** วิศวกรในโรงงานผลิตสารกึ่งตัวนำแห่งหนึ่ง ต้องการสร้างตัวแบบ (model) ที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง HFE ( $y$ ) และ Emitter-RS ( $x_1$ ), Base-RS ( $x_2$ ), และ Emitter-to-Base RS ( $x_3$ ) โดยข้อมูลทั้งหมดนำเสนอในตารางต่อไปนี้

$y$ (HFE)	$x_1$ (Emitter-RS)	$x_2$ (Base-RS)	$x_3$ (Emitter-to-Base RS)
14.620	226.00	7.000	128.40
15.630	220.00	3.375	52.62
14.620	217.40	6.375	113.90
15.000	220.00	6.000	98.01
14.500	226.50	7.625	139.90
15.250	224.10	6.000	102.60
16.120	220.50	3.375	48.14
15.130	223.50	6.125	109.60
15.500	217.60	5.000	82.68
15.130	228.50	6.625	112.60
16.120	226.50	3.750	59.06

สมมติว่าท่านเป็นวิศวกรผู้นี้ จงสร้างสมการ Multiple Regression ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง  $y$  และ  $x_1, x_2, x_3$  โดยวิธีการ Matrix

**Problem 2: (30 points)** บริษัทแห่งหนึ่งต้องการพิจารณาว่ายอดขายสามารถคาดการณ์ได้จากจำนวนลูกค้าและรายได้ต่อหัวหรือไม่ ข้อมูลในตารางถูกรวบรวมมาจาก 12 อำเภอ ดังต่อไปนี้

ยอดขาย ( $y$ )	จำนวนลูกค้า ( $x_1$ )	รายได้ต่อหัว ( $x_2$ )
174.4	68.5	16.7
164.4	45.2	16.8
244.2	91.3	18.2
154.6	47.8	16.3
181.6	46.9	17.3
207.5	66.1	18.2
152.8	49.5	15.9
163.2	52.0	17.2
145.4	48.9	16.6
137.2	38.4	16.0
241.9	87.9	18.3
191.1	72.8	17.1

จงดำเนินการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแบบถดถอย (Test for Significance of Regression) โดยใช้ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ( $\alpha = 0.05$ ) และให้ดำเนินการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวถดถอยแต่ละตัวว่ามีผลต่อยอดขายหรือไม่ โดยใช้ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ( $\alpha = 0.05$ ) และทั้งนี้สมมติว่าข้อมูลมีคุณภาพเพียงพอที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อไป

Name \_\_\_\_\_ Student ID \_\_\_\_\_

**Problem 3: (15 points)** จงดำเนินการทดสอบความไม่สมรูปของสมการถดถอยจากข้อมูลต่อไปนี้

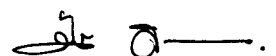
$x$	125	100	200	75	150	175	75	175	125	200	100
$y$	160	112	124	28	152	156	42	124	150	104	136

โดยการเติมตาราง ANOVA ให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งระบุสมมติฐาน และผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน คือ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

แหล่งความผันแปร	DF	SS	MS	F
Regression		5,141.3		
Error				
Lack of Fit				
Pure Error				
Total		19,882.9		

ผลการทดสอบสมมติฐาน คือ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Name \_\_\_\_\_ Student ID \_\_\_\_\_

**Problem 4: (20 points)** จาก Problem 2 จงดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 90% ของค่า  $\beta_1, \beta_2$  และค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 90% ของค่า  $y$  เมื่อ  $x_1 = 70, x_2 = 16.5$

**Problem 5: (25 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	10.55	10.49	10.45
สารส้มของ บริษัท B	12.89	12.12	11.85	14.01	13.25	
สารส้มของ บริษัท C	11.21	10.85	10.56	13.04	12.65	12.91

จากผลการทดลองข้างต้น สรุปได้หรือไม่ว่าข้อมูลมาจากการออกแบบการทดลองที่ดีพอ และสรุปได้หรือไม่ว่าสารส้มจากบริษัททั้งสามมีความแตกต่างกัน ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 ทั้งนี้สมมติว่าข้อมูลจากการทดลองชุดนี้มีคุณสมบัติเพียงพอทั้งในด้านความสุ่ม (Randomness) ความเป็นปกติ (Normality) และความแปรปรวนที่เสถียร (Variance Stability) ที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อได้