

**Faculty of Engineering
Prince of Songkla University**

Mid-term Examination
December 22nd, 2009
221 – 461 Surveying III

2nd Semester 2009
Room R300
Time: 13:30 - 16:30 (3 hours)

Instructions

1. There are 5 problems in this exam. (100 points)
2. Attempt all problems.
3. Books and lecture notes are not allowed.
4. Students can use pencil in the answer books.

.....

นาย รุจ ศุภวิไล ผู้ออกข้อสอบ

- 1) จากสมการรังวัด (Observation Equation) $V = AX - L$ เมื่อ V คือ Residual Vector A คือ Coefficient Matrix ส่วน X นั่นก็คือ Unknown Parameter Vector และ L คือ Observation Vector ตามลำดับ จงใช้หลักการของลีสตแควร์ (Least-Squares Principle) โดยใช้ Gaussian Function $\Phi = V^T P V$ เพื่อ

- 1.1) หาค่า Unknown Parameters X (5 คะแนน)
- 1.2) ค่า Residual Vector V (5 คะแนน)
- 1.3) ค่า Posterior Variance (σ_o^2) (5 คะแนน) และ
- 1.4) ค่าปรับแก้ของค่ารังวัด L_a (Adjusted Observations) (5 คะแนน)

ให้แสดงวิธีทำอย่างละเอียดครบถ้วน กำหนดให้ P คือ Weight Coefficient Matrix (รวม 20 คะแนน)

- 2) จงแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยแบบน้ำหนัก (Weighted Mean) $\bar{X} = (\sum x_i p_i) / (\sum p_i)$ เป็นตัวประมาณการแบบ Least Squares ด้วยเช่นกัน กำหนดให้ p_i เป็นน้ำหนักของการรังวัดครั้งที่ i^{th} (20 คะแนน)
- 3) จากสมการเงื่อนไข (Condition equation) $BV + W = 0$ เมื่อ V คือ Residual Vector และ W คือ Misclosure Vector จงใช้หลักการของลีสตแควร์ (Least-Squares Principle) โดยใช้ Gaussian Function Φ และ Lagrange Multiplier K เพื่อคำนวณหาค่าปรับแก้ของค่ารังวัด L_a (Adjusted Observations) และแสดงให้เห็นด้วยว่าค่า $V^T P V = -K^T W$ (20 คะแนน)
- 4) ในการวัดมุมราบภายในของรูปสามเหลี่ยม ABC ด้วยกล้อง Wild T-2 ได้ผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของมุม $\hat{A}BC = 30^\circ 00' 05'' \pm 06''$ มุม $\hat{A}CB = 60^\circ 00' 07'' \pm 09''$ และมุม $\hat{B}AC = 90^\circ 00' 10'' \pm 03''$ จงคำนวณหาค่าปรับแก้แบบลีสตแควร์ของมุม ABC ACB และ BAC โดยวิธี Condition Equation Method (20 คะแนน)
- 5) การวัดมุมราบโดยวิธี Schreiber's method ด้วยกล้อง Wild T-2 จงคำนวณหาค่าปรับแก้แบบ Least squares ของมุม $\hat{A}PB$ มุม $\hat{B}PC$ และ มุม $\hat{C}PD$ (20 คะแนน)

