

**Faculty of Engineering  
Prince of Songkla University**

Mid-term Examination  
December 21<sup>st</sup>, 2010  
221 – 461 Surveying III

2<sup>nd</sup> Semester 2010  
Room R200  
Time: 13:30 - 16:30 (3 hours)

---

**Instructions**

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

.....  
นาย รจ ศภวิไล ผู้ออกข้อสอบ

- 1) จากสมการรังวัด (Condition Equations)  $BV + W = 0$  และ  $L_a = L_b + V$  เมื่อ  $V$  คือ Residual Vector  $B$  คือ Coefficient Matrix ส่วน  $W$  นั่นก็คือ Misclosure Vector  $L_b$  คือ Observation Vector และ  $L_a$  คือ Adjusted Observations ตามลำดับ จงใช้หลักการของ ลีสตแควร์ (Least-Squares Principle) โดยใช้ Gaussian Function  $\phi = V^T P V - 2 K^T (BV + W)$  โดย  $K$  คือค่า Lagrange Multipliers เพื่อ

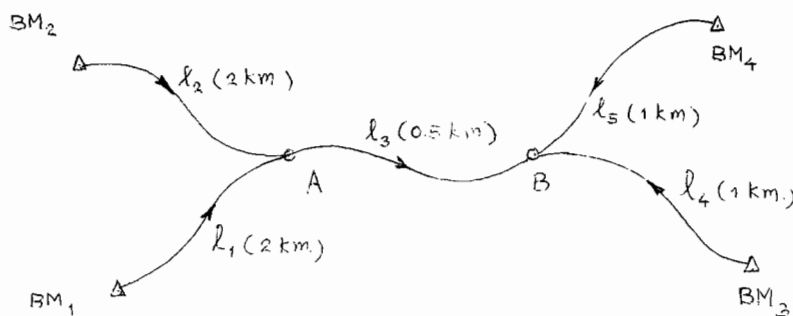
- 1.1) หาค่า Residual Vector  $V$  (5 คะแนน)
- 1.2) ค่า Lagrange's Multipliers  $K$  (5 คะแนน)
- 1.3) ค่า Posterior Variance ( $\sigma_v^2$ ) (5 คะแนน) และ
- 1.4) ค่า  $V^T P V$  ในรูปของค่า  $K$  และ  $W$  (5 คะแนน)

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

- 2) จงแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ย (Average)  $\bar{X} = (1/n) (\sum x_i)_{i=1,n}$  เป็นตัวประมาณการแบบ Least Squares ด้วยเช่นกัน กำหนดให้  $x_i$  เป็นค่าของการรังวัดครั้งที่  $i^{\text{th}}$  (10 คะแนน)
- 3) จากโครงข่ายงานระดับ (Leveling Network) จงคำนวณหาค่าระดับปรับแก้โดยวิธีลีสตแควร์ ของหมุด A และหมุด B โดยวิธีสมการเงื่อนไข (Condition Equations) กำหนดให้ค่าระดับของหมุด  $BM_1$  เท่ากับ 785.232 ม. จาก รทก. ค่าระดับของหมุด  $BM_2$  เท่ากับ 805.410 ม. จาก รทก. ค่าระดับของหมุด  $BM_3$  เท่ากับ 794.881 ม. จาก รทก. และค่าระดับของ หมุด  $BM_4$  เท่ากับ 801.930 ม. จาก รทก. เมื่อ

จาก	ไปยัง	ระยะทาง (กม.)	ค่าต่างระดับ (ม.)
$BM_1$	A	2.00	$l_1 = +10.997$
$BM_2$	A	2.00	$l_2 = -9.169$
A	B	0.50	$l_3 = +3.532$
$BM_3$	B	1.00	$l_4 = +4.858$
$BM_4$	B	1.00	$l_5 = -2.202$

หมายเหตุ ให้ใช้ระยะทางเป็นน้ำหนักของค่ารังวัดในสนาม (40 คะแนน)



4) ในการวัดระยะทาง ในแนวเส้นตรง ABCD โดยใช้เครื่องวัดระยะทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDM) ได้ผลตามตารางดังต่อไปนี้

จากหมุด	ไปยังหมุด	ระยะทางที่วัดได้ (ม.)
A	B	101.518
A	C	304.215
A	D	657.110
B	A	101.511
B	C	202.712
B	D	555.606
C	A	304.201
C	B	202.712
C	D	352.923
D	A	657.116
D	B	555.604
D	C	352.913

จงใช้หลักการลิสแควร์โดยวิธีสมการรังวัด (Observation Equations) คำนวณหาค่า

- 4.1) ค่าปรับแก้คงที่ (Calibration Constant) ของอุปกรณ์วัดระยะทาง (EDM) (5 คะแนน)
- 4.2) ค่าปรับแก้ระยะทางระหว่างหมุด AB BC CD และ AD (10 คะแนน)
- 4.3) ค่ารังวัดปรับแก้  $L_u$  (10 คะแนน)
- 4.4) ค่า  $V^{TPV}$  และค่า  $\sigma_0^2$  (5 คะแนน) (รวมคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน)