

**Faculty of Engineering  
Prince of Songkla University**

Mid-Term Examination  
Dec 22<sup>nd</sup>, 2008  
221 – 461 Surveying III

2<sup>nd</sup> Semester 2008  
Room R300  
Time: 13:30 - 16:30 (3 hours)

---

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ คะแนนรวม 100 คะแนน
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อ
3. ห้ามนำตำราและเล็คเชอร์โน้ตเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้นักศึกษานำเอาเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
5. นักศึกษาสามารถใช้ดินสอเขียนคำตอบได้

.....

นาย รุจ ศุภวิไล ผู้ออกข้อสอบ

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

- 1.1) หาค่า Unknown Parameters  $X$  (15 คะแนน)
- 1.2) ค่า Residual Vector  $V$  (5 คะแนน)
- 1.3) ค่า Posteriori Variance ( $\sigma_o^2$ ) (5 คะแนน) และ
- 1.4) ค่าปรับแก้ของค่ารังวัด  $L_a$  (Adjusted Observations) (5 คะแนน)

ให้แสดงวิธีทำอย่างละเอียดครบถ้วน กำหนดให้  $P$  คือ Weight Coefficient Matrix (รวม 30 คะแนน)

- 2) จงแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยแบบน้ำหนัก (Weighted Mean)  $\bar{X} = (\sum x_i p_i)_{i=1,n} / (\sum p_i)_{i=1,n}$  เป็นตัวประมาณการแบบ Least Squares ด้วยเช่นกัน กำหนดให้  $p_i$  เป็นน้ำหนักของการรังวัดครั้งที่  $i^{\text{th}}$  (15 คะแนน)

- 3) ในการตรวจสอบค่าคงที่ของเครื่องวัดระยะทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDM) ปรากฏข้อมูลสนามของการรังวัดดังนี้

จุดตั้งกล้อง	จุดตั้งเป้า	ค่าระยะทางที่วัดได้ (ม.)	หมายเหตุ
A	B	101.518	ระยะทาง AB
A	C	304.215	ระยะทาง AC
A	D	657.110	ระยะทาง AD
B	A	101.511	ระยะทาง BA
B	C	202.712	ระยะทาง BC
B	D	555.606	ระยะทาง BD
C	A	304.201	ระยะทาง CA
C	B	202.712	ระยะทาง CB
C	D	352.923	ระยะทาง CD
D	A	657.116	ระยะทาง DA
D	B	555.604	ระยะทาง DB
D	C	352.913	ระยะทาง DC

จงคำนวณหาค่าระยะปรับแก้ของระยะทาง AB, BC, CD และค่าคงที่ของเป้าสะท้อนปริซึมโดยใช้วิธี Least Squares Adjustment กำหนดให้จุด A จุด B จุด C และจุด D อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน (30 คะแนน)

- 4) ในการวัดมุมราบภายในของรูปสามเหลี่ยม ABC ด้วยกล้อง Wild T-2 ได้ผลดังนี้ ค่าเฉลี่ยของมุม ABC =  $30^\circ 00' 05'' \pm 06''$  มุม ACB =  $60^\circ 00' 07'' \pm 09''$  และมุม BAC =  $90^\circ 00' 10'' \pm 03''$  จงคำนวณหาค่าปรับแก้แบบลีสสแควร์ของมุม ABC ACB และ BAC โดยวิธี Condition Equation (25 คะแนน)