

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค  
วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2553  
วิชา 221 - 461 สารวจ III

ภาคที่ 2 ปีการศึกษา 2552  
ห้อง S201  
เวลา: 9:00 - 12:00 (3 ชม.)

---

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ( 100 คะแนน)
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อ.
3. ไม่อนุญาตให้นำตำราและเลคเชอร์โน้ตเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

.....

นาย รุจ ศุภวิไล ผู้ออกข้อสอบ

- 1) จากสมการแบบวิธีผสม (Combined Method)  $BV + AX + W = 0$  เมื่อ  $V$  คือ Residual Vector ขณะที่  $A$  และ  $B$  คือ Coefficient Matrices  $X$  คือ Unknown Parameter Vector ส่วน  $W$  นั้นคือ Misclosure Vector ตามลำดับ จงใช้หลักการของ สีสสแควร์ (Least Squares Principles) โดยใช้ Gaussian Function  $\Phi$  เพื่อ
- 1.1) หาค่า Residual Vector  $V$  ใน Terms ของ Matrices  $B$ ,  $K$  และ  $P$  เมื่อ  $P$  คือ Weight Coefficient Matrix และ  $K$  คือตัวคูณของ Lagrange (5 คะแนน)
  - 1.2) ค่า Unknown Parameters  $X$  ใน Terms ของ Matrices  $A$ ,  $B$ ,  $W$  และ  $P$  (15 คะแนน)
  - 1.3) ค่า Sum squares ของ Residual  $V^T P V$  (5 คะแนน)
- ให้แสดงวิธีทำมาอย่างละเอียดครบถ้วน (คะแนนรวม 25 คะแนน)
- 2) จากการปรับแก้ Least Squares ในรูปแบบของสมการรังวัด  $V = AX - L$  สามารถใช้ Gaussian Function  $\Phi$  หาค่า Unknown Parameter  $X$  ได้จากความสัมพันธ์  $X = (A^T P A)^{-1} A^T P L$  ในเมื่อ  $P$  คือ Weight Coefficient Matrix ของการรังวัด จงใช้ทฤษฎีการแพร่กระจายของความคลาดเคลื่อน (Propagation of Errors) พิสูจน์หาค่า  $Q_{xx}$  (Variance – Covariance Matrix ของ  $X$ ) กำหนดให้  $Q_{LL} = P^{-1}$  (20 คะแนน)
- 3) คำว่า "เทคโนโลยี 3S's" หมายถึงอะไร? ความหมายของ S แต่ละตัวคืออะไร? และต่างมีความสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างไร? จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายมาให้พอเข้าใจ โดยสังเขป (15 คะแนน)

- 4) จากข้อมูลในสมุดสนามของงานเล็งสกัดย้อน (Resection) ข้างล่างนี้ จงคำนวณหาค่าปรับแก้แบบ Least Squares ของมุม  $\hat{APB}$   $\hat{BPC}$  และมุม  $\hat{CPD}$  (25 คะแนน)

Station	To	Telescope	Horizontal Circle Reading	Horizontal Angles	Mean Angles	Remarks
P	A	D	359° 59' 58.8"			
	B	D	51 26 17.0			
	C	D	115 50 43.5			
	D	D	159 48 11.2			
	D	R	339 48 08.2			
	C	R	295 50 37.5			
	B	R	231 26 14.6			
	A	R	180 00 00.3			
P	B	D	359 59 43.8			
	C	D	64 24 06.5			
	D	D	108 21 33.0			
	D	R	288 21 24.0			
	C	R	244 23 59.0			
	B	R	179 59 38.0			
P	C	D	00 09 55.8			
	D	D	44 07 27.3			
	D	R	224 07 21.2			
	C	R	180 09 50.0			

- 5) ในการหาตำแหน่งของเครื่องรับสัญญาณ GPS ในแบบ 2 มิติ (เพื่อหาค่า X Y หรือ N E) และในแบบ 3 มิติ (เพื่อหาค่า X Y และ Z หรือ N E h) จะต้องรับสัญญาณจาก ดาวเทียม GPS อย่างน้อยกี่ดวง? เพราะเหตุใด? จงอธิบายถึงสาเหตุและเหตุผลโดยใช้หลักการของ Least Squares Adjustment มาอธิบายให้ครบถ้วนสมบูรณ์ (15 คะแนน)