

## AJUSTE DE OBSERVACIONES. TEORÍA. FEBRERO 2001

1. -Deducir las derivadas parciales de una forma bilineal  $b = x^T B y$  respecto a  $x$  e  $y$  como vectores columna.

~~2~~ -A partir de la expresión general de la Distribución Normal Multidimensional:

$$f(x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sqrt{|\Sigma|}} \exp\left[-\frac{1}{2} (x - \mu_x)^T \Sigma^{-1} (x - \mu_x)\right]$$

Obtener las expresiones de la función densidad para las distribuciones normales de una y de dos dimensiones ( $\mu_x$  representa el vector media y  $\Sigma$  la matriz varianza-covarianza).

~~3~~ - Explicar, de forma resumida, qué representan el Modelo Matemático y el Modelo Estocástico, en un proceso de ajuste.

~~4~~ - Características fundamentales de los dos métodos de ajuste por mínimos cuadrados.

PARA TANTAS O COMO OBS  
1 OB EN CADA R.O COEF UNID  
HA PARAN INCOGN OBS RESID TERCTES

EECC  
TANTAS EECC COMO GRAD LIB  
OBS, RESID, TEQU CONST NO PAR INCOG

5. -¿En qué condiciones se puede aplicar la ley especial de propagación de las varianzas para los casos lineal y no lineal?

~~6~~ - Si la precisión final de una distancia  $s$  medida utilizando un distanciómetro de tipo electromagnético es  $\sqrt{a^2 + b^2 s^2}$ , explicar qué representan los parámetros  $a$  y  $b$ .

$$a^2 = \left(\frac{\sigma_c}{c}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_n}{n}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_p}{j}\right)^2 \quad b^2 = \sigma_u + \sigma_r$$

~~7~~ - Aplicar la fórmula anterior al cálculo de la desviación estándar de una distancia de 5 kilómetros con un distanciómetro de las siguientes características:

$$c = 299792 \text{ km/sg}, \sigma_c = 0.2 \text{ km/sg}, \frac{\sigma_n}{n} = 3 \text{ ppm}, a^2 = \left(\frac{\sigma_c}{c}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_n}{n}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_p}{j}\right)^2 +$$

$$\frac{\sigma_f}{f} = 2 \text{ ppm}, \sigma_u = 4 \text{ mm}, \sigma_r = 2 \text{ mm}$$

$$b^2 = \sigma_u + \sigma_r$$

8. -Deducir la expresión de la matriz covarianza de los parámetros <sup>ajustados</sup> en el método paramétrico.

~~9~~ - Resumir los dos métodos que permiten obtener los parámetros de la Elipse de Error Estándar.

~~10~~ - Explicar cómo se puede obtener la Elipse asociada a una determinada probabilidad y qué representa dicha probabilidad.

$$A = 1 - e^{-\frac{e^2}{2}}$$



Prob de que un plo este dentro de la elipse

## AJUSTE DE OBSERVACIONES.PROBLEMAS.FEBRERO 2001

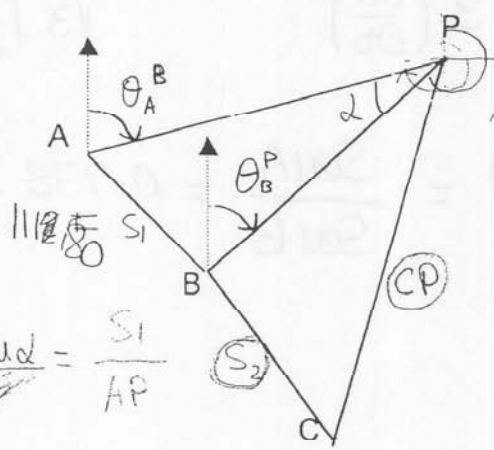
1.- Se conocen los valores aproximados de dos ángulos y un lado de un triángulo :  $A \approx 50^\circ$  ,  $B \approx 80^\circ$  ,  $b \approx 200$  metros. Se pide :

- a) Suponiendo precisiones equilibradas (observaciones balanceadas) para A, B y b, calcular con qué precisión habrán de ser observados dichos elementos para conseguir una desviación estándar en el lado a (obtenido a partir de ellos) de 0.04 metros.
- b) Si la desviación estándar del lado b es fija e igual a 0.05 metros , calcular las precisiones de A y B para mantener la precisión en el lado a de 0.04 metros.

2.- En el siguiente esquema los puntos A, B y C tienen coordenadas conocidas: A(100,100), B(200,50), C(300,20).

Desde A y B se han observado los acimutes correspondientes a AP y BP, respectivamente; y desde C se ha observado la distancia a P. Los valores de dichas observaciones y sus desviaciones estándar (entre paréntesis) aparecen a continuación :

$$\theta_{AP} = 71^\circ 33' 30'' \text{ (2'')} , \theta_{BP} = 53^\circ 07' 40'' \text{ (2'')} , CP = 206 \text{ metros (0.02 m)}$$



Se pide :

- 1) Coordenadas aproximadas de P
- 2) Coordenadas ajustadas de P
- 3) Precisión de dichas coordenadas
- 4) Elipse de Error Estándar asociada a P
- 5) Elipse de Error de probabilidad 0.68 asociada a P

$$\frac{S_{\text{obs}}}{AP} = \frac{S_1}{AP}$$

$$AP = \frac{S_1}{S_{\text{obs}}}$$

$$AP = \frac{S_1}{S_{\text{obs}}}$$

$$BC^2 + CP^2 = BP^2 = \theta_P^A - \theta_P^B$$

$$\sqrt{BC^2 + CP^2} = BP \quad \begin{matrix} \sigma_x \\ \sigma_y \end{matrix}$$

$$104,403 + 206 = 230,946$$

$$d = 20,4782$$