Chương 4:

LƯỚI KHỐNG CHẾ TRẮC ĐỊA

GV: Đào Hữu Sĩ
Khoa Xây dựng

133

133

NỘI DUNG CHƯƠNG 4:

- Góc phương vị
- Các bài toán cơ bản về góc phương vị tọa độ
- Lưới khống mặt bằng – Phương pháp thành lập và tính toán
- Lưới khống độ cao – Phương pháp thành lập và tính toán

134

134

§4.1 ĐỊNH HƯỚNG ĐƯỜNG THẲNG VÀ GÓC PHƯƠNG VỊ

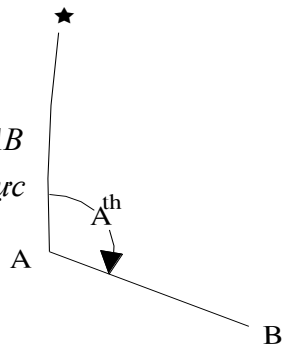
4.1.1 Định hướng đường thẳng

- Định hướng đường thẳng: là xác định góc hợp hướng chọn làm gốc với đường thẳng
- Trong trắc địa, hướng gốc được chọn có thể là: Kinh tuyến thực, kinh tuyến từ, kinh tuyến trục (trục x). Tương ứng có các khái niệm góc phương vị thực, phương vị từ, góc định hướng.

4.1.2 Góc phương vị

a) Góc phương vị thực

Góc phương vị thực (A_{th}) của đường thẳng AB tại A là góc hợp bởi hướng Bắc của kinh tuyến thực (kinh tuyến địa lý) qua A, theo chiều kim đồng hồ đến hướng đường thẳng AB. (A_{th}: $0^0 \div 360^0$)



Hướng Bắc của kinh thực tại một điểm được xác định bằng đo thiên văn

135

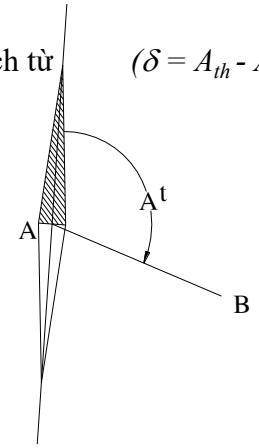
135

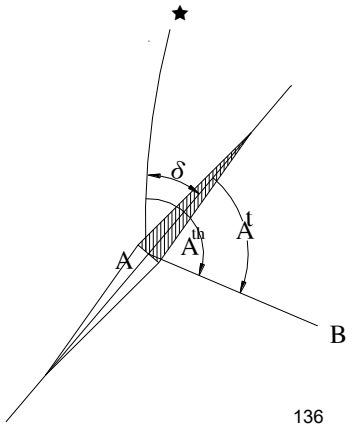
b) Góc phương vị từ

Góc phương vị từ (A_t) là góc phẳng tính từ hướng Bắc của kinh tuyến từ theo chiều kim đồng hồ đến hướng đường thẳng. ($A_t = 0^0 \div 360^0$)

Hướng bắc kinh tuyến từ được xác định bằng la bàn, độ chính xác thấp

δ: là độ lệch từ ($\delta = A_{th} - A_t$)



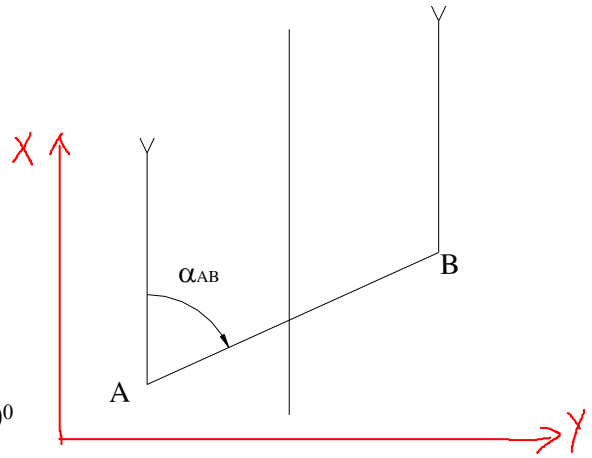


136

136

c. Góc định hướng (phương vị tọa độ)

Góc định hướng (α)của một đường thẳng là góc tính từ hướng Bắc đường ***song song với kinh tuyến trục (trục X)*** *theo chiều kim đồng hồ đến đường thẳng đó.* ($\alpha = 0^0 \div 360^0$)



$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} \pm 180^0$

137

137

§4.2 CÁC BÀI TOÁN CƠ BẢN VỀ GÓC ĐỊNH HƯỚNG

4.2.1 Tính góc bằng khi biết góc định hướng

(Tính góc bằng hợp bởi 2 đường thẳng)

Biết góc định hướng của hai cạnh OA, OB là α_{OA}, α_{OB}.

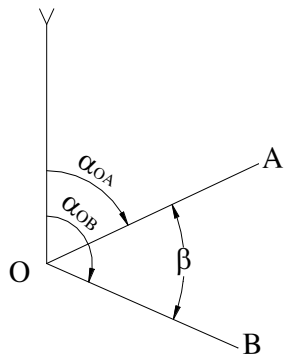
Xác định $\beta = AOB$?

Từ hình vẽ ta có $\beta = AOB = \alpha_{OB} - \alpha_{OA}$

<u>Tổng quát (*không cần vẽ hình*):</u>

$AOB = \alpha_{OB} - \alpha_{OA} + (0 \text{ hoặc } 360^0)$

$BOA = \alpha_{OA} - \alpha_{OB} + (0 \text{ hoặc } 360^0)$



138

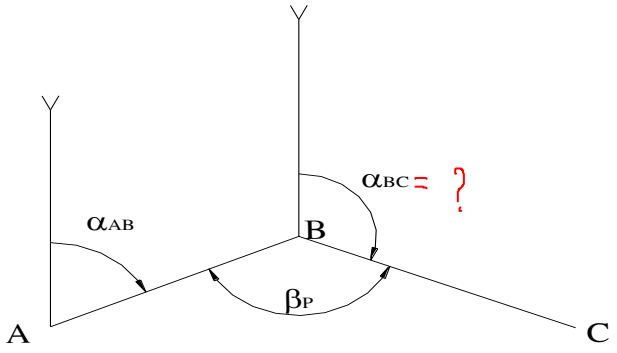
138

4.2.2 Tính chuyền góc định hướng

Giả sử biết α_{AB} , góc β_T = ABC (hoặc β_P = CBA). Tính α_{BC}

$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} + \beta_T - 180^0$ (ABC = β_T, góc bằng bên trái đường tính)

$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} - \beta_P + 180^0$ (CBA = β_P, góc bằng bên phải đường tính)



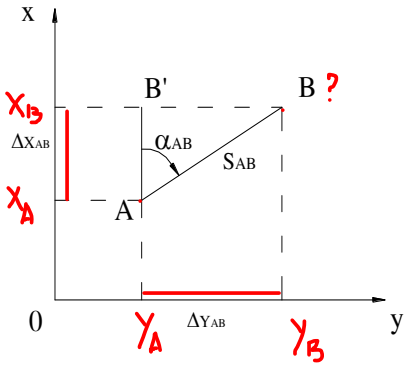
139

139

4.2.3 Bài toán thuận: Chuyển từ toạ độ cực sang toạ độ vuông góc

Giả sử biết: $A(x_A, y_A)$, S_{AB}, α_{AB}. Tính $B(x_B, y_B)$?

$$\begin{cases} x_B = x_A + S_{AB} * \cos \alpha_{AB} \\ y_B = y_A + S_{AB} * \sin \alpha_{AB} \end{cases}$$

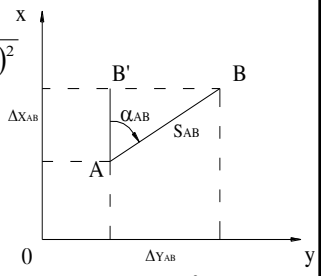


140

140

4.2.4 Bài toán ngược: Chuyển toạ độ vuông góc sang toạ độ cực

Biết $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$. Tính S_{AB}, α_{AB}?



❖ Tính S_{AB} $\quad S_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$

❖ Tính α_{AB}

Xét tam giác AB'B, có $\operatorname{tg}\alpha_{AB} = \dfrac{\Delta y_{AB}}{\Delta x_{AB}} = \dfrac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$

Đặt $\alpha^0_{AB} = arctg\left|\dfrac{\Delta y_{AB}}{\Delta x_{AB}}\right|$

Giá trị góc định hướng α_{AB} phụ thuộc vào dấu của Δx, Δy cụ thể như bảng sau:

STT	Dấu Δx	Dấu Δy	Giá trị α_{AB} =	Vị trí
1	+(>0)	+ (>=0)	α^0_{AB}	Góc phần tư thứ 1
2	–	+(>=0)	$180^0 - \alpha^0_{AB}$	Góc phần tư thứ 2
3	–	–	$180^0 + \alpha^0_{AB}$	Góc phần tư thứ 3
4	+ (>0)	–	$360^0 - \alpha^0_{AB}$	Góc phần tư thứ 4
5	=0	>0	90^0	
6	=0	<0	270^0	

141

141

4.2.5 Bài toán toạ độ cực

(*Dùng để xác định điểm chi tiết khi đo vẽ bản đồ, kiểm tra tọa độ,…*)

Biết $A(x_A, y_A)$,$B(x_B, y_B)$ ở ngoài thực địa; đo được góc cực β_j=BAj, cạnh cực S_j=S_{Aj} . Xác định tọa độ của $j(x_j, y_j)$?

Để tính tọa độ của điểm nào đó: tìm cách chuyển về dạng bài toán thuận.

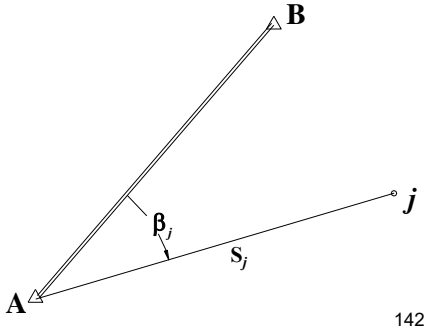
→X.định tọa độ của *j (như hình dưới)*, đưa về dạng bài toán thuận giữa 2 điểm A và j. Khi đó:

$$\begin{cases} x_j = x_A + S_j.cos(\alpha_{Aj}) \\ y_j = y_A + S_j.sin(\alpha_{Aj}) \end{cases}$$

Trong đó:

$\alpha_{Aj} = \alpha_{AB} + \beta_j$

$\alpha_{Aj} = \alpha_{BA} + \beta_j - 180^0$



142

142

VÍ DỤ: Cho 3 điểm có tọa độ sau A(X_A=100m; Y_A=100m); B(X_B=100m; Y_B=130m); **J**[X_J=120m; Y_J=(110+**J**)m]. **J** số tự chọn

Tính các góc trong và các cạnh của tam giác ABJ

143

143

§4.3 LƯỚI KHỐNG CHẾ MẶT BẰNG

4.3.1 Khái niệm

- Lưới khống chế trắc địa là một hệ thống (tập hợp) những điểm cố định ở ngoài thực địa có toạ độ - độ cao (x, y, H) được xác định với độ chính xác cần thiết để làm cơ sở cho đo vẽ bản đồ, bố trí công trình,…
- Lưới khống chế trắc địa được chia ra làm 2 loại:
  - **Lưới khống chế mặt bằng** (lưới toạ độ),
  - **Lưới khống chế độ cao.**
- Phương pháp chính để xây dựng lưới khống chế mặt bằng:
  - Lưới ***tam giác,***
  - Lưới ***đường chuyền,***
  - Lưới **GPS.**

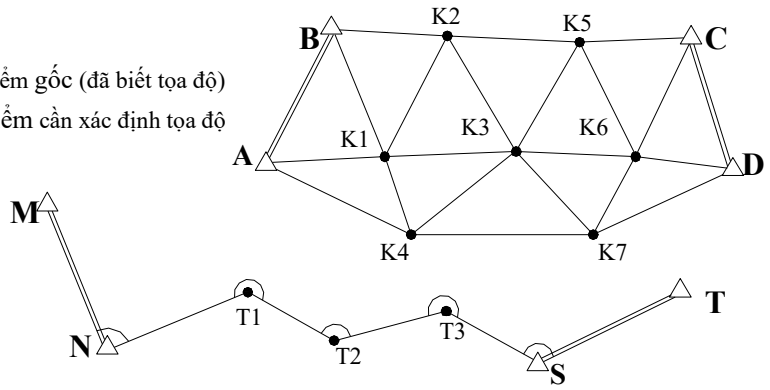
144

144

Ký hiệu:

△ Điểm gốc (đã biết tọa độ)

• Điểm cần xác định tọa độ



- **Với lưới tam giác**: hoặc đo tất cả các góc, hoặc đo tất cả các cạnh, hoặc đo cạnh lẫn góc
- **Với lưới đường chuyền** phải đo tất <u>cả các góc và cạnh</u> trong lưới
- A, B, C, D, M, N, S, T: là các điểm gốc (đã biết tọa độ)
- K1, K2,.. T1,… : là các điểm cần xác định tọa độ

<u>Lưu ý</u>: *Không phải đo cạnh gốc (cạnh nối 2 điểm gốc)*

145

145

4.3.2 Phân loại

- Theo quy mô và độ chính xác giảm dần, lưới khống chế mặt bằng được chia ra:
  - Lưới khống chế tọa độ GPS cấp "O"
  - Lưới khống chế nhà nước (hạng I, II, III, IV)
  - Lưới khống chế khu vực (lưới khống chế địa phương): cấp 1 & 2
  - Lưới khống chế đo vẽ
- ***<u>Về nguyên tắc phát triển lưới</u>***: *Từ độ chính xác cao xuống độ chính xác thấp.*

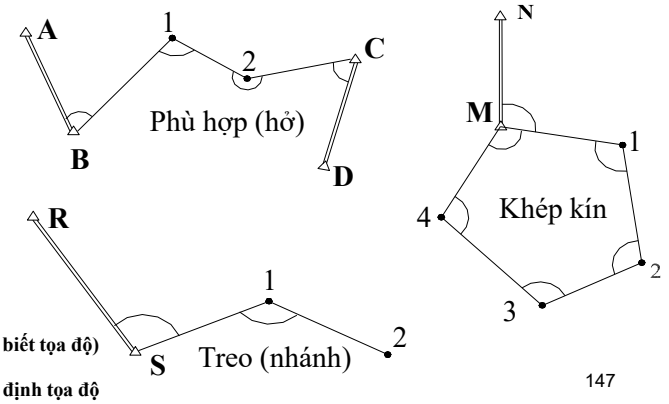
146

146

4.3.3 ĐƯỜNG CHUYỀN KINH VĨ

4.3.3.1 Thiết kế:

- Đường chuyền kinh vĩ là loại lưới <u>khống chế đo vẽ</u> mặt bằng. Được xây dựng dưới dạng lưới phụ thuộc hoặc độc lập.
- Phải đo tất cả các cạnh, góc nối và góc ngoặt của lưới
- Có 3 loại đường chuyền:
  - Phù hợp (hở)
  - Khép kín
  - Treo (nhánh)



Ký hiệu:

△ **Điểm gốc (đã biết tọa độ)**

• **Điểm cần xác định tọa độ**

147

147

❖ **Các chỉ tiêu kỹ thuật đặc trưng của đường chuyền kinh vĩ**

- Chiều dài cạnh của lưới *Si* $20m \le S_i \le 400m$
- Tỷ số chiều dài 2 cạnh liền kề không vượt quá 1,5 lần
- Sai số khép góc f_β: $\begin{cases} \le \pm 40''\sqrt{n} & \text{vùng đồng bằng} \\ \le \pm 60''\sqrt{n} & \text{vùng đồi núi} \end{cases}$
- Độ chính xác đo cạnh $\dfrac{\Delta S}{S} \le \begin{cases} \dfrac{1}{2000} & \text{vùng đồng bằng} \\ \dfrac{1}{1000} & \text{vùng đồi núi} \end{cases}$

  $\Delta S = S_{đi} - S_{về}$

  $S = (S_{đi} + S_{về})/2$
- Sai số khép tương đối đường chuyền: $\dfrac{f_S}{[S]} \le \begin{cases} \dfrac{1}{2000} & \text{vùng đồng bằng} \\ \dfrac{1}{1000} & \text{vùng đồi núi} \end{cases}$

[*S*]: là tổng chiều dài các cạch đo trong lưới

n: là số góc đo của lưới đường chuyền kinh vĩ

148

148

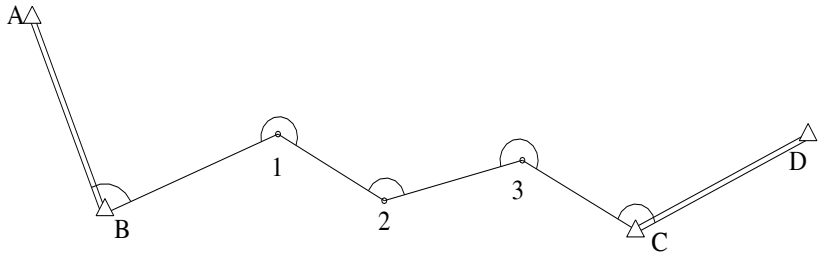
4.3.3.2 Các bước thành lập đường chuyền kinh vĩ

a) Khảo sát chọn điểm

b) Đo góc, đo cạnh của lưới đường chuyền.

c) TÍNH TOÁN BÌNH SAI ĐƯỜNG CHUYỀN KINH VĨ PHÙ HỢP (Phương pháp bình sai gần đúng)

Sơ đồ lưới (*để thuận lợi cho tính toán, các góc cần chuyền về cùng 1 phía*)



❑ **Bước 1:** Tính sai số khép góc

$$f_\beta = \sum \beta_{đo} - \sum \beta_{lt} = \sum_1^N \beta_i - \left[\pm\left(\alpha_{cuối} - \alpha_{đầu}\right) + N.180^0\right]$$

N: số góc đo trong lưới

149

149

Tính $f_{\beta\ g.hạn}$ Nếu $f_\beta > f_{\beta\ g.hạn}$ → kiểm tra số liệu, tính toán

Nếu $f_\beta \le f_{\beta\ g.hạn}$ → thõa:

Tính số hiệu chỉnh góc: $V_{\beta i} = -\dfrac{f_\beta}{N}$

Góc sau hiệu chỉnh: $\beta_i' = \beta_i + V_{\beta i}$

❑ **Bước 2:** Tính chuyền góc định hướng theo góc đã hiệu chỉnh

$$\alpha_{i,i+1} = \alpha_{i-1,i} \pm (\boldsymbol{\beta_i} + \boldsymbol{V_{\beta_i}}) \mp 180^0$$

❑ **Bước 3:** Tính số gia tọa độ

$$\Delta X_{i,\,i+1} = S_{i,\,i+1}.\cos\alpha_{i,\,i+1}$$
$$\Delta Y_{i,\,i+1} = S_{i,\,i+1}.\sin\alpha_{i,\,i+1}$$

❑ **Bước 4:** Tính sai số khép tọa độ và sai số khép tương đối đường chuyền

$$f_x = \sum \Delta X_{đo} - \sum \Delta X_{lt} = \sum_{j=1}^{n} \Delta X_j - \left(X_{cuối} - X_{đầu}\right)$$

$$f_y = \sum \Delta Y_{đo} - \sum \Delta Y_{lt} = \sum_{j=1}^{n} \Delta Y_j - \left(Y_{cuối} - Y_{đầu}\right)$$

$$\frac{f_S}{\sum S} = \frac{\sqrt{f_x^2 + f_y^2}}{\sum S}$$ Sai số khép tương đối

150

150

Nếu $\dfrac{f_S}{\sum S} \le \dfrac{f_S}{\sum S_{\text{giới hạn}}}$ → thõa:

❑ **<u>Bước 5:</u>** Tính số hiệu chỉnh số gia tọa độ

$$\begin{cases} V_{\Delta X\, i,i+1} = -\dfrac{f_x}{[S]} S_{i,\,i+1} \\ V_{\Delta Y\, i,\,i+1} = -\dfrac{f_y}{[S]} S_{i,\,i+1} \end{cases}$$

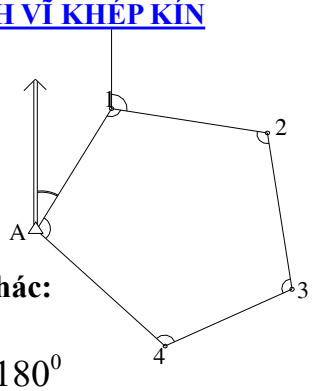
Số gia tọa độ sau bình sai: $\begin{cases} \Delta X'_{i,\,i+1} = \Delta X_{i,\,i+1} + V_{\Delta Xi,\,i+1} \\ \Delta Y'_{i,\,i+1} = \Delta Y_{i,\,i+1} + V_{\Delta Yi,\,i+1} \end{cases}$

❑ **<u>Bước 6:</u>** Tính tọa độ sau bình sai: $\begin{cases} X_{i+1} = X_i + (\Delta X_{i,\,i+1} + V_{\Delta Xi,\,i+1}) \\ Y_{i+1} = Y_i + (\Delta Y_{i,\,i+1} + V_{\Delta Yi,\,i+1}) \end{cases}$

151

151

<u>TÍNH TOÁN BÌNH SAI ĐƯỜNG CHUYỀN KINH VĨ KHÉP KÍN</u>



Các bước tính tương tự đường phù hợp, chỉ khác:

❑**Bước 1**:

Sai số khép góc: $f_\beta = \sum \beta - (n-2)180^0$

Với **n:** số góc trong của đa giác

❑**Bước 4:**

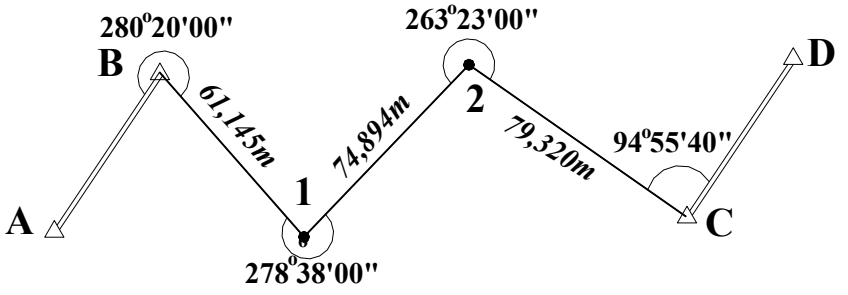
Sai số khép tọa độ: $f_x = \sum \Delta X$, $f_y = \sum \Delta Y$

152

152

BÀI TẬP 1: Bình sai đường chuyền phù hợp (khu đo đồng bằng).

Cho lưới kinh vĩ như hình vẽ với A, B, C, D là các điểm gốc; 1, 2 là điểm cần xác định; góc và cạnh đo cho như trên hình vẽ.



❖ **Tọa độ gốc:**

A (100m;100m)
B (150m;150m)
C (100m;300m)
D (150m;350m)

153

153

SHĐ	β V_β	α	S (m)	Số gia tọa độ (m)		Tọa độ (m)	
				ΔX $V_{\Delta X}$	ΔY $V_{\Delta Y}$	X	Y
A							
B							
1							
2							
C							
D							
∑							

154

154

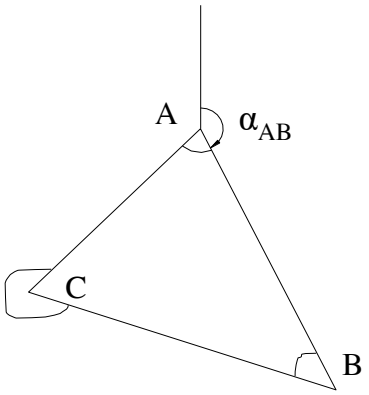
SHĐ	β V_β	α	S (m)	Số gia tọa độ (m)		Tọa độ (m)	
				ΔX $V_{\Delta X}$	ΔY $V_{\Delta Y}$	X	Y
A							
B							
1							
2							
C							
D							
∑							

155

155

BÀI TẬP 2 : Bình sai đường chuyền kinh vĩ khép kín như hình vẽ (ở khu vực đồng bằng), đo tất cả các cạnh, các góc của lưới và α_{AB} = 154⁰21'00". Biết A(X=1000,000m; Y=1000,000m). Số liệu đo trong bảng sau:

Số hiệu điểm	Trị góc đo	Trị cạnh đo (m)
A		73,180
B	45⁰ 23' 05"	75,960
C	295⁰14'50"	57,660
A	69⁰ 51' 00"	



156

156

SHĐ	β V_β	α	S (m)	Số gia tọa độ (m)		Tọa độ (m)	
				ΔX $V_{\Delta X}$	ΔY $V_{\Delta Y}$	X	Y
A						1000,000	1000,000
		154⁰21'00"	73,180				
B	45⁰ 23' 05"						
			75,960				
C	64⁰ 45' 10"						
			57,660				
A	69⁰ 51' 00"						
B							
∑							

$Sai\ số\ khép\ góc: f\beta =$

$Sai\ số\ khép\ góc\ giới\ hạn: f\beta_{gh} =$

$Sai\ số\ khép\ tọa\ độ: fx = \qquad ; fy =$

$Sai\ số\ khép\ tương\ đối\ đường\ chuyền: \frac{f_S}{\sum S} = \frac{\sqrt{f_x^2 + f_y^2}}{\sum S} =$

157

157

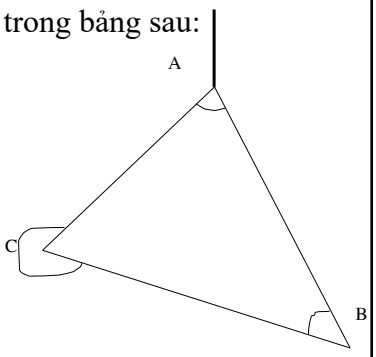
SHĐ	β V_β	α	S (m)	Số gia tọa độ (m)		Tọa độ (m)	
				ΔX $V_{\Delta X}$	ΔY $V_{\Delta Y}$	X	Y
∑							

158

158

Bài tập 3: Cho lưới đường chuyền kinh vĩ khép kín như hình vẽ (ở khu vực địa hình khó khăn), đo tất cả các cạnh, các góc của lưới và $\alpha_{AC} = K^0$. với K là **3 số cuối trong MSSV (nếu 3 số cuối lớn hơn 360 thì trừ cho 360)**. Biết A(X=5000; Y=5000m). Số liệu đo trong bảng sau:

Số hiệu điểm	Góc đo	Cạnh đo (m)
A		57,660
C	$295^0 14'50''$	75,960
B	$45^0\ 23'\ 05''$	73,180
A	$69^0\ 51'\ 00''$	



Hãy bình sai lưới đường chuyền kinh vĩ khép kín trên.

Làm trên giấy (có chữ ký), chụp hình gửi nộp qua email trước **24h ngày __/__/20__**

Email: **si.daohuu@uah.edu.vn.**

Trong email nộp bài: Subject (Chủ đề) điền MSSV

159

159

Họ tên & chữ ký Sinh viên:

SHĐ	β V_β	α	S (m)	Số gia tọa độ (m)		Tọa độ (m)	
				ΔX $V_{\Delta X}$	ΔY $V_{\Delta Y}$	X	Y
A							
C							
B							
A							
C							
∑							

160

Họ tên & chữ ký Sinh viên:

SHĐ	β V_β	α	S (m)	Số gia tọa độ (m)		Tọa độ (m)	
				ΔX $V_{\Delta X}$	ΔY $V_{\Delta Y}$	X	Y
A							
C							
B							
A							
C							
∑							

161

Khi nào có thể bình sai được lưới không chế trắc địa?

Khi lưới k/chế có trị đo dư (thừa) R>0

R = M – X

Trong đó: M tổng số các trị đo của lưới, X ẩn số cần xác định của lưới.

a) Với lưới mặt bằng (lưới tọa độ)

M= số cạnh đo + số góc đo

X= số điểm cần xác định tọa độ x 2

a) Với lưới độ cao

M= số chênh cao đo

X= số điểm cần xác định độ cao x 1

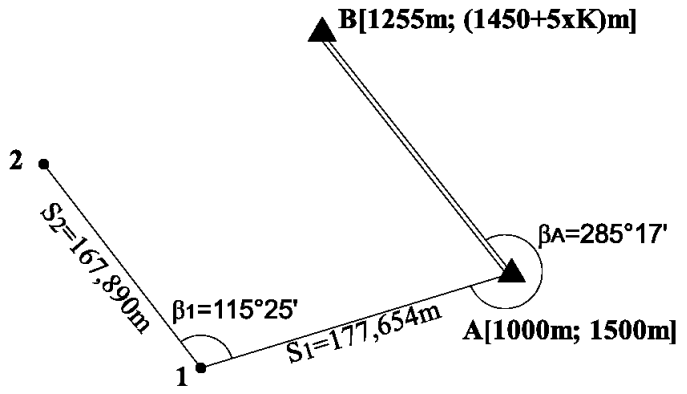
162

162

Bài tập 4: Cho đường chuyền kinh vĩ treo như hình vẽ. Với A, B là điểm gốc; 1 và 2 là điểm cần xác định tọa độ. Số liệu tọa độ của điểm gốc và số liệu đo góc cạnh được cho như hình vẽ

a. Lưới đã cho có bình sai được không? Tại sao?

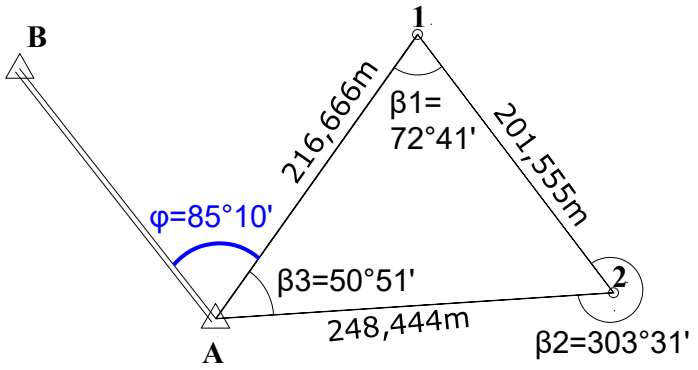
b.Tính tọa độ của điểm 1 và 2. Với K là số tự chọn



163

163

Bài tập 5: Cho số liệu tọa độ gốc điểm A[2000m; 200m], B[2160m; 1900m] và số liệu đo lưới (góc bằng, khoảng cách ngang) của lưới kinh vĩ (địa hình đồi núi) như hình.



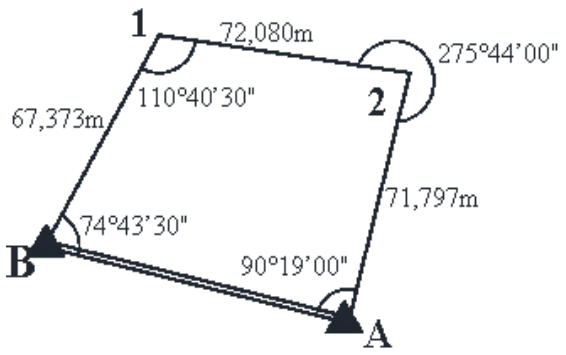
1. Bình sai lưới kinh vĩ đã cho
2. Tính khoảng cách ngang sau bình sai của cạnh 12

164

164

Bài tập 6: Bình sai lưới đường chuyền kinh vĩ (đo ở đồng bằng), với số liệu đo góc – cạnh thể hiện như **Hình 1**.

Với A, B là 2 điểm gốc có tọa độ như sau: A(X_A= 966,018m, Y_A= 1082,443m); B(X_B=1000m, Y_B=1000m)



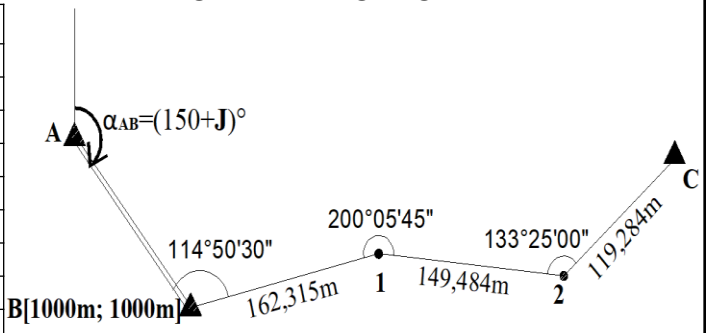
Hình 1

165

165

Bài tập 6*: Cho lưới kinh vĩ đo ở địa hình khó khăn. Với A, B, C là các điểm gốc; số liệu đo góc, đo cạnh, tọa độ điểm B và α_{AB}(góc định hướng tính từ tọa độ đã biết của A và B) được cho trên hình vẽ. Tọa độ điểm C cho như bảng dưới tương ứng với mã đề **J**.

J=	X_C(m)	Y_C(m)
0	1038,6	1407,8
1	1031,6	1408,1
2	1024,5	1408,6
3	1017,1	1409,2
4	1010,0	1409,2
5	1003,0	1409,3
6	995,7	1409,3
7	988,5	1409,2
8	981,5	1409,2
9	974,5	1408,8



Xác định trị đo dư (thừa) của lưới? Bình sai lưới kinh vĩ trên. (J là số cuối của MSSV)

166

166

§4.4 LƯỚI KHỐNG CHẾ ĐỘ CAO

4.4.1 Khái niệm:

Lưới khống chế độ cao là tập hợp những điểm cố định ngoài thực địa có độ cao H được xác định chính xác, nó là cơ sở để nghiên cứu khoa học, đo vẽ bản đồ, bố trí-quan trắc công trình,…

4.4.2 Phân loại

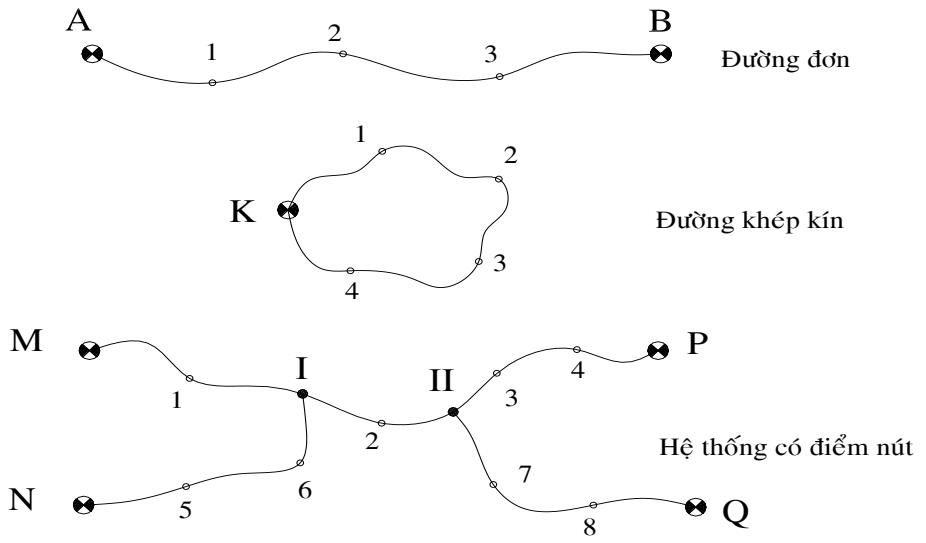
❖ Theo quy mô và độ chính xác giảm dần, lưới khống chế độc cao được chia ra:

- Lưới độ cao nhà nước hạng I, II, III, IV
- Lưới độ cao kỹ thuật (lưới độ cao khu vực)
- Lưới độ cao đo vẽ

❖ Về hình dạng (đồ hình) lưới khống chế độ cao có các dạng đường **đơn (phù hợp)**, **khép kín**, hệ thống **có điểm nút**.

167

167



➢ A, B, K, M, N, P, Q là các điểm gốc (điểm đã biết độ cao)

➢ I, II, 1, 2, 3… là các điểm cần xác định độ cao (I, II: điểm nút)

168

168

4.4.3 LƯỚI ĐỘ CAO KỸ THUẬT

4.4.3.1 Thiết kế

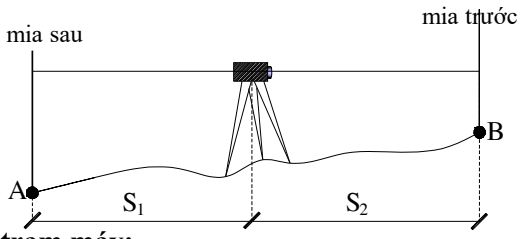
- Lưới độ cao kỹ thuật được bố trí dưới dạng đường ***đơn*** hoặc hệ thống có điểm ***nút***
- Trong trường hợp đặc biệt nó được xây dựng độc lập bằng đường khép kín, chiều dài đường khép kín ≤ ½ đường đơn. Chiều dài tuyến đo được quy định trong quy chuẩn.

4.4.3.2 Đo lưới

- Lưới độ cao kỹ thuật đo bằng máy Nivo (thủy bình) với phương pháp đo cao hình học từ giữa, và *chỉ phải đo một chiều*.

169

169



- **Trình tự thao tác đo tại một trạm máy:**
  - **Khi sử dụng *mia hai mặt* ĐEN – ĐỎ**
    - Mia Sau: Đọc số mặt ĐEN → đọc số mặt ĐỎ
    - Mia Trước: Đọc số mặt ĐEN → đọc số mặt ĐỎ
  - **Khi sử dụng *mia một mặt***
    - Lần 1: Đọc số mia Sau, mia Trước
    - Lần 2: Thay đổi chiều cao máy ≥ |*10cm*|, đọc mia Trước, mia Sau.
- Khoảng cách từ máy tới mia: ≤ *200m*
- Chênh lệch khoảng cách Sau - Trước: $(S_1-S_2) \leq |5m|$

170

170

❑ Chênh lệch độ cao tại mỗi trạm đo, tính được theo hai mặt mia, hoặc theo hai độ cao máy không được vượt quá *5mm*

$$h^{(1)} - h^{(2)} \le |\pm 5mm|$$

❑ Sai số khép cho phép: $\boxed{fh_{gh} = \pm 50\sqrt{L} \quad (mm) \qquad (*)}$

Trong đó: **L (đơn vị km)** _ là chiều dài của tuyến đo

❑ Ở nơi có độ dốc lớn có số trạm đo ≥ 25 trạm/1km thì

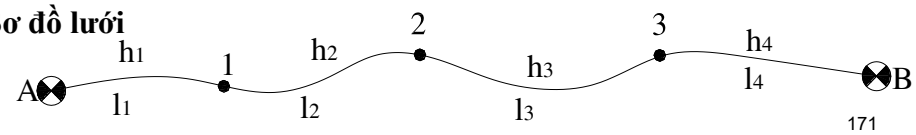
$$\boxed{fh_{gh} = \pm 10\sqrt{N} \quad (mm) \qquad (**)}$$

Trong đó: **N** là tổng số trạm đo chênh cao của tuyến đo.

4.4.3.3 Quy trình bình sai lưới độ cao kỹ thuật.

Lưới độ cao kỹ thuật được bình sai theo phương pháp gần đúng.

Sơ đồ lưới



171

171

a) Bước 1: Tính sai số khép chênh cao

$f_h = \sum h_{đo} - \sum h_{lt} = \sum h_{cùng\ chiều} - (H_{cuối} - H_{đầu})$ với đường đơn

$f_h = \sum h_{đo}$ với đường khép kín

Lưu ý: Khi tính ∑ h, các chênh cao phải cùng chiều

$$fh_{g.han} = \pm 50\sqrt{L} \quad (mm) \ (*) \ hoac: fh_{g.han} = \pm 10\sqrt{N} \quad (mm) \quad (**)$$

L(km) =[l]; l_i là chiều dài đoạn đo thứ i

N=[n] ; n_i là số trạm đo trên đoạn đo thứ i

Nếu $f_h > fh_{gh}$ kiểm tra lại số liệu, tính toán

Nếu $f_h \le fh_{gh}$ → thõa:

b) Bước 2: Tính số hiệu chỉnh chênh cao

$$V_{h\,i,i+1} = -\frac{f_h}{L} l_{i,i+1} \quad (*)$$

$$V_{h\,i,i+1} = -\frac{f_h}{N} n_{i,i+1} \quad (**)$$

c) Bước 3: Tính chênh cao sau bình sai $h'_{i,\,i+1,} = h_{i,\,i+1} + v_{\boldsymbol{h}\,i,\,i+1}$

d) Bước 4: Tính độ cao sau bình sai $H_i = H_{i-1} + h'_{i-1,\boldsymbol{i}}$

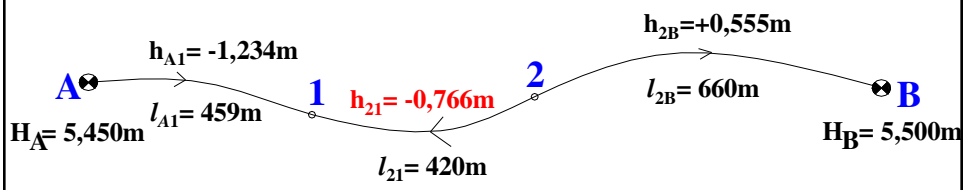
172

172

BÀI TẬP 7:

Đo lưới độ cao kỹ thuật. Số liệu đo được thể hiện trên sơ đồ tuyến đo (như hình vẽ). Trong đó: A, B là hai điểm gốc, l_i là chiều dài đoạn đo, h_i là chênh cao đoạn đo.

Hãy xác định giá trị độ cao xác suất nhất của điểm 1 và 2?



173

173

Số hiệu điểm	Độ dài *li* (m)	Chênh cao đo *hi* (m)	Số h.chỉnh chênh cao *Vhi* (m)	C.cao đã h.chỉnh *h'i* (m)	Độ cao *Hi* (m)
A					
1					
2					
B					
Σ					

Sai số khép chênh cao:

$fh =$

$fh_{gh} =$

174

174

Số hiệu điểm	Độ dài *li* (m)	Chênh cao đo *hi* (m)	Số h.chỉnh chênh cao *Vhi* (m)	C.cao đã h.chỉnh *h'i* (m)	Độ cao *Hi* (m)

175

175

<u>Bài tập 8</u>: Lập bảng bình sai lưới độ cao kỹ thuật khép kín với điểm gốc P có độ cao H_P=5,5m, và số liệu đo cho như bảng sau:

Đoạn đo	Chiều dài (m)	Chênh cao (m)
Từ P đến 1	800	0,985
Từ 1 đến 2	900	- 1,200
Từ 2 đến 3	600+200*M	0,02*M
Từ P đến 3	700	- 0,130

M: là số cuối cùng trong MSSV

Làm trên giấy (có chữ ký), chụp hình gửi nộp qua email trước **24h ngày __/__/20__**

Email: **si.daohuu@uah.edu.vn**

Trong email nộp bài: Subject (Chủ đề) điền MSSV

176

176

Họ tên & chữ ký sinh viên:

Số hiệu điểm	Độ dài *li* (m)	Chênh cao đo *hi* (m)	Số h.chỉnh chênh cao *Vhi* (m)	C.cao đã h.chỉnh *h'i* (m)	Độ cao *Hi* (m)
Σ					

177

Họ tên & chữ ký sinh viên:

Số hiệu điểm	Độ dài *li* (m)	Chênh cao đo *hi* (m)	Số h.chỉnh chênh cao *Vhi* (m)	C.cao đã h.chỉnh *h'i* (m)	Độ cao *Hi* (m)
Σ					

178

4.4.4 LƯỚI ĐỘ CAO ĐO VẼ

- Lưới độ cao đo vẽ là cấp phát triển cuối cùng.
- Nó được xây dựng phát triển từ điểm độ cao kỹ thuật trở lên hoặc được xây dựng độc lập
- Lưới độ cao đo vẽ được đo bằng phương pháp đo cao hình học (máy Nivo hoặc máy kinh vĩ có gắn ống thủy dài trên ống kính) hoặc bằng phương pháp đo cao lượng giác.

4.4.4.1 Tiêu chuẩn lưới độ cao đo vẽ khi được lập bằng đo cao hình học

- Khoảng cách từ máy tới mia ≤ *200m*
- Chiều dài đường chuyền không quá *2km* hoặc *4km* (khi đo vẽ bản đồ với khoảng cao đều *0,5m*; *1,0m*)
- Sai số khép giới hạn: $fh_{gh} = \pm 100\sqrt{L}\ (mm)$

Trong đó L(km) là chiều dài tuyến đo

179

179

4.4.4.2 Tiêu chuẩn lưới độ cao đo vẽ khi được lập bằng đo cao lượng giác:

Áp dụng khi đo vẽ bản đồ địa hình ở vùng núi với khoảng cao đều ≥ *2m*. Cơ sở để phát triển lưới độ cao lượng giác là các điểm độ cao kỹ thuật trở lên.

- Đường đo cao lượng giác có thể bố trí trùng với lưới đường chuyền cấp 1&2, đường chuyền kinh vĩ, đường chuyền toàn đạc.
- Góc đứng trong lưới đường chuyền cấp 1, cấp 2, kinh vĩ, và toàn đạc được đo cùng lúc với đo góc bằng.
- Sai số khép giới hạn: $f_{gh} = \pm 0{,}4S\sqrt{n}\ (mm)$

Trong đó: n _ số lượng cạnh trong lưới

$S = [S]/n$ chiều dài cạnh trung bình, đơn vị là mét

180

180