

CHƯƠNG III

KHÁI NIỆM VỀ SAI SỐ

NỘI DUNG

- Các dạng đo và sai số đo
- Nguyên nhân gây ra sai số và cách phân loại
- Tiêu chuẩn đánh giá độ chính xác các đại lượng đo
- Trị trung bình cộng và sai số trung phương trị trung bình cộng
- Sai số trung phương của số hiệu chỉnh

§3-1 Các dạng đo và sai số đo

NỘI DUNG

1. Đo trực tiếp
2. Đo gián tiếp

1. Đo trực tiếp:

X- Giá trị thực

L- Giá trị đo được

Δ - Sai số của kết quả đo

$$\Delta = L - x$$

2. Đo gián tiếp:

Đại lượng đo gián tiếp là hàm đại lượng đo trực tiếp

§3-2 Nguyên nhân gây ra sai số & cách phân loại

NỘI DUNG

- Nguyên nhân
- Phân loại sai số
 - Sai số thô
 - Sai số hệ thống
 - Sai số ngẫu nhiên

1- Nguyên nhân gây ra sai số

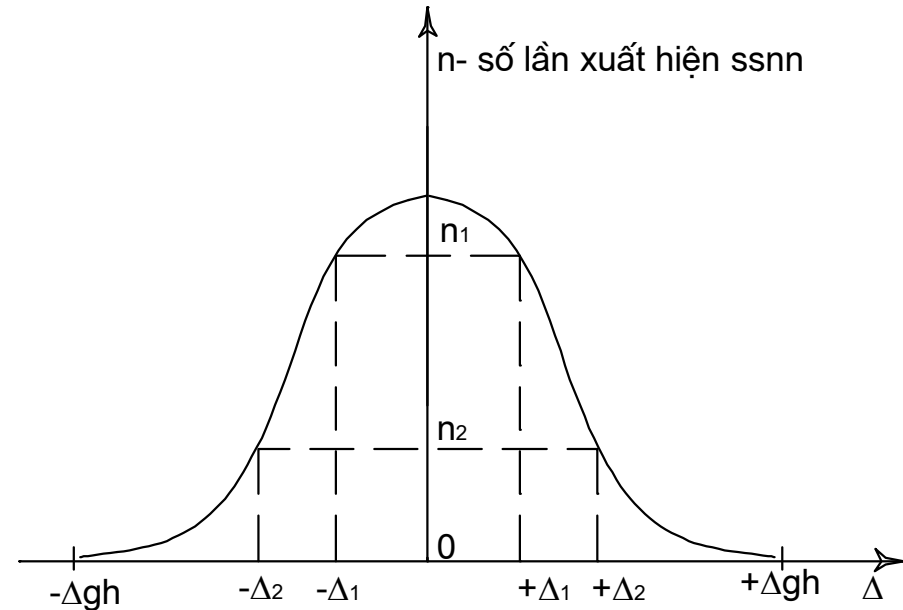
- Do dụng cụ máy móc
- Do người đo
- Do môi trường

2- Phân loại sai số

- Sai số thô
- Sai số hệ thống
- Sai số ngẫu nhiên

Tính chất sai số ngẫu nhiên

- ❖ Đặc tính giới hạn
- ❖ Đặc tính tập trung
- ❖ Đặc tính đối xứng
- ❖ Đặc tính bù trừ



$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{[\Delta]}{n} = 0$$

§3-3 Tiêu chuẩn đánh giá độ chính xác đại lượng đo

NỘI DUNG

- I. Đại lượng đo trực tiếp
 - 1. Sai số trung bình
 - 2. Sai số trung phương
 - 3. Sai số tương đối
 - 4. Sai số giới hạn
- II. Đại lượng đo gián tiếp

I- Đại lượng đo trực tiếp

1- Sai số trung bình:

$$\theta = \frac{|\Delta_1| + |\Delta_2| + \dots + |\Delta_n|}{n}$$

$$\theta = \frac{[|\Delta_i|]}{n}$$

2- Sai số trung phương:

$$m^2 = \frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \dots + \Delta_n^2}{n}$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$$

3- Sai số tương đối:

$$K = \frac{m}{x} = \frac{1}{T}$$

4- Sai số giới hạn:

$$\Delta_{gh} = 3m$$

II- Đại lượng đo gián tiếp

$$z = f (x_1 , x_2 , \dots , x_n)$$

$\left\{ \begin{array}{l} z - \text{Đại lượng đo gián tiếp} \\ x_1 , x_2 , \dots , x_n - \text{Các đại lượng đo độc lập} \\ \text{có sai số TP tương ứng là: } m_1 , m_2 , \dots , m_n \end{array} \right.$

$$m_z^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1} m_1 \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial x_2} m_2 \right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial f}{\partial x_n} m_n \right)^2$$

$\frac{\partial f}{\partial x_i}$ - Đạo hàm riêng theo biến số x_i

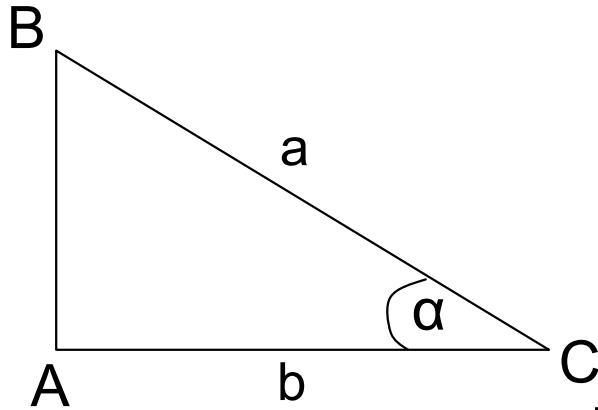
Ví dụ 1

Cho tam giác vuông ở A đo được cạnh $BC = a = 343,8 \text{ cm} \pm 0,2 \text{ cm}$

Góc $BCA = 60^\circ \pm 1'$

Tính: Chiều dài cạnh góc vuông $AC = b$
Sai số trung phương
Sai số tương đối của nó.

$$b = a \cdot \cos \alpha = 343,8 \cdot \cos 60^\circ = 171,9 \text{ cm}$$



Tính sai số trung phương:

$$m^2b = \left(\frac{\partial b}{\partial a} m_a \right)^2 + \left(\frac{\partial b}{\partial \alpha} m_\alpha \right)^2$$

$$\frac{\partial b}{\partial a} = \cos \alpha$$

$$\frac{\partial b}{\partial \alpha} = -a \sin \alpha$$

$$m^2b = (\cos \alpha \times m_a)^2 + (-a \times \sin \alpha \times m_\alpha)^2$$

$$m^2b = (\cos \alpha \times m_a)^2 + \left(-a \times \sin \alpha \times \frac{m_\alpha}{\rho'_\alpha} \right)^2$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 0,2 \right)^2 + \left(343,8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{3438} \right)^2 = 0,0175 \text{ cm}$$

$$m_b = \pm 0,13 \text{ cm}$$

$$\frac{m_b}{b} = \frac{0,13}{171,9} = \frac{1}{1322}$$

§3-4 Trị trung bình cộng & SSTP trị trung bình cộng

NỘI DUNG

1. Số trung bình cộng
2. Sai số trung phương trị trung bình cộng

1- Số trung bình cộng:

$$X = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{n} = \frac{[1]}{n}$$

n - Số lần đo

X: Trị trung bình cộng - trị đáng tin cậy nhất - trị xác suất nhất

2- Sai số trung phương trị trung bình công:

$$x = \frac{1}{n} l_1 + \frac{1}{n} l_2 + \dots + \frac{1}{n} l_n$$

$$M_x^2 = \left(\frac{1}{n} m_1\right)^2 + \left(\frac{1}{n} m_2\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{n} m_n\right)^2$$

Trong điều kiện giống nhau các sai số m_i như nhau:

$$M_x^2 = \frac{m^2}{n} \quad \longrightarrow \quad M_x = \frac{m}{\sqrt{n}}$$

3.5. Sai số trung phương của số hiệu chỉnh (công thức becxoen)

$$V_i = L_i - X$$

$$[v] = 0$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}}$$

n - Số lần đo

Ví dụ

Trong điều kiện đo cùng độ chính xác, góc ABC được đo 5 lần với kết quả ghi trong bảng sau.

Tính:

- Giá trị xác suất nhất của góc ABC
- Sai số trung phương
- Sai số trung bình cộng

STT	Kết quả đo	V	V ²	Các bước tính toán
1	35°40'02"	-4	16	$x_0 = \frac{\sum L_i}{n} = 35^\circ 40' 06''$ $v = L_i - x_0$ $m = \pm \sqrt{\frac{\sum V \cdot V}{n-1}}$ $m = \pm 3.2''$ $m_x = \frac{m}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2} = \pm 1.43''$
2	35°40'04"	-2	4	
3	35°40'08"	+2	4	
4	35°40'10"	+4	16	
5	35°40'06"	0	0	
Tổng		0	40	