



SAI SỐ TRONG THÍ NGHIỆM THỰC HÀNH

1. Sai số trong đo lường

a) Phép đo và sai số

Kết quả của các phép đo không bao giờ đúng hoàn toàn với giá trị thật của đại lượng cần đo. Nói cách khác là mọi phép đo đều có sai số. Nguyên nhân gây ra sai số của các phép đo có thể là do dụng cụ đo, quy trình đo, chủ quan của người đo... (*đã học ở THCS*).

Ví dụ : Khi đo chiều dài l năm lần được các giá trị l_1, l_2, l_3, l_4, l_5 , người ta coi giá trị gần đúng của độ dài là trung bình cộng của năm lần đo

$$l \approx \bar{l} = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}{5}$$

với sai số chung cho năm lần đo là $\Delta l = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}$

Như vậy giá trị của độ dài cần đo nằm trong khoảng từ $\bar{l} - \Delta l$ đến $\bar{l} + \Delta l$, ta có thể viết

$$l = \bar{l} \pm \Delta l$$

b) Các loại sai số thường dùng

- Sai số tuyệt đối : $\Delta l = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}$

- Sai số tỉ đối : $\frac{\Delta l}{l}$ (%)

c) Phân loại sai số theo nguyên nhân

- Sai số hệ thống : Là loại sai số có tính quy luật ổn định.

Ví dụ : Dùng thước đo có độ chia nhỏ nhất (ĐCNN) là 1 mm thì sẽ có sai số do dụng cụ là 0,5 mm.

- Sai số ngẫu nhiên : Là loại sai số do các tác động ngẫu nhiên gây nên.

Ví dụ : Người bấm đồng hồ đo thời gian sớm hay muộn sẽ gây sai số.

Sai số Δl ở mục a) bao gồm cả sai số hệ thống và sai số ngẫu nhiên.

d) Số chữ số có nghĩa (CSCN)

Số CSCN của một số là tất cả các chữ số tính từ trái sang phải kể từ chữ số khác 0 đầu tiên.

Số 13,1 có 3 CSCN.

Số 13,10 có 4 CSCN.

Số $1,30 \cdot 10^3$ có 3 CSCN.

Số chữ số có nghĩa càng nhiều cho biết kết quả có sai số càng nhỏ (*độ chính xác càng cao*).

d) Tính sai số và ghi kết quả đo lường

– Sai số của một tổng : $\Delta(a \pm b) = \Delta a + \Delta b$

– Sai số tỉ đối :

$$\bullet \text{ của một tích : } \frac{\Delta(ab)}{ab} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$$

$$\bullet \text{ của một thương : } \frac{\Delta\left(\frac{a}{b}\right)}{\frac{a}{b}} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$$

$$\bullet \text{ của một luỹ thừa : } \frac{\Delta(a^n)}{a^n} = n \frac{\Delta a}{a}$$

$$\bullet \text{ của một căn thức : } \frac{\Delta(\sqrt[n]{a})}{\sqrt[n]{a}} = \frac{1}{n} \frac{\Delta a}{a}$$

– Ghi kết quả : Số CSCN của kết quả không được nhiều hơn số CSCN của dữ kiện kém chính xác nhất.

e) Hạn chế sai số

– Trong thực nghiệm vật lí bao giờ cũng có sai số, cần cố gắng hạn chế sai số ngẫu nhiên trong thao tác.

– Cần chọn thiết bị, phương án thực nghiệm để có sai số hệ thống phù hợp với cấp học.

2. Biểu diễn sai số trong đồ thị

Đồ thị đã được sử dụng rất nhiều trong Toán, Vật lí và nhiều bộ môn ở chương trình THCS. Khi sử dụng đồ thị trong các bài

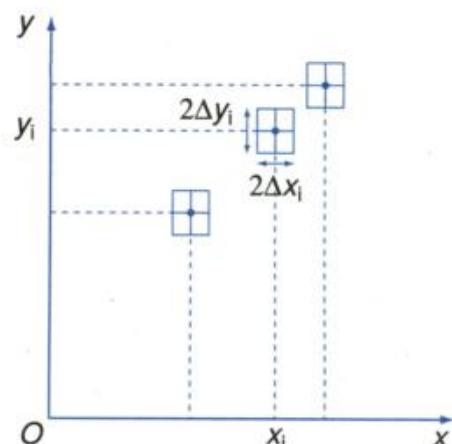
thí nghiệm Vật lí cần chú ý cách biểu diễn các giá trị có sai số như sau :

- Mỗi giá trị có được từ thực nghiệm (gọi là giá trị thực nghiệm) đều có sai số, ví dụ $x_i \pm \Delta x_i$, $y_i \pm \Delta y_i$...

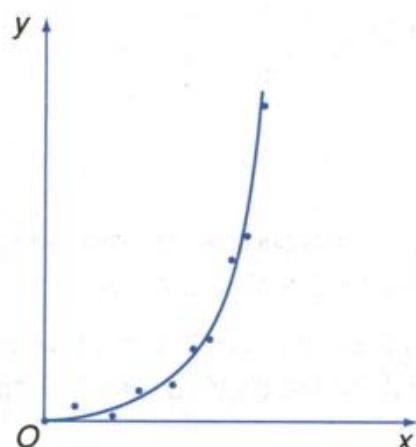
- Trên đồ thị mỗi giá trị sẽ được biểu diễn bằng một điểm nằm giữa một ô chữ nhật có cạnh là $2\Delta x_i$ và $2\Delta y_i$ (Hình 11.1).

- Thông thường, không cần phải vẽ các ô sai số mà chỉ vẽ khi cần biểu diễn sai số.

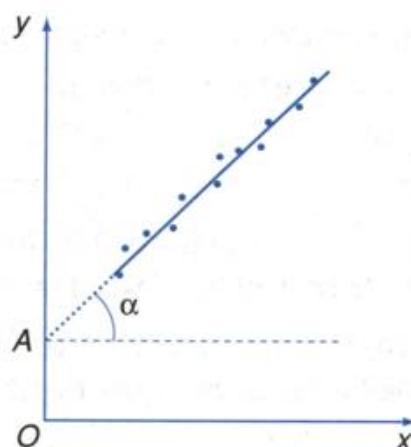
- Đường biểu diễn mối quan hệ giữa các đại lượng là một đường cong trơn đi qua gần nhất các điểm thực nghiệm (Hình 11.2).



Hình 11.1 Các điểm thực nghiệm và ô sai số



a)



b)

Hình 11.2

Đường cong trơn đi gần các điểm thực nghiệm nhất biểu diễn mối quan hệ hàm số giữa x và y .

3. Hệ đơn vị. Hệ SI

- Hệ đơn vị là tập hợp các đơn vị có liên quan dùng trong đo lường.

- Hệ đơn vị đo lường hợp pháp của nước Việt Nam là Hệ đơn vị quốc tế SI (Système International).

- Hệ SI có 7 đơn vị cơ bản và nhiều đơn vị dẫn xuất. 7 đơn vị cơ bản là :

- độ dài : mét (m),

- cường độ dòng điện : ampe (A),
- thời gian : giây (s),
- cường độ sáng : candela (cd),
- khối lượng : kilôgam (kg),
- lượng chất : mol (mol),
- nhiệt độ : kenvin (K).

Chú ý : Điều kiện cần (nhưng chưa đủ) để một công thức đúng là hai vế của công thức có cùng đơn vị (trong đó phải kể cả đơn vị của hệ số hoặc hằng số, nếu có).

BÀI TẬP

1. Chọn số liệu **kém** chính xác nhất trong các số liệu dưới đây.

Số gia cầm của trang trại A có khoảng.

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| A. $1,2 \cdot 10^3$ con. | C. $1,23 \cdot 10^3$ con. |
| B. 1 230 con. | D. $1 \cdot 10^3$ con. |

2. Dùng thước thẳng có GHĐ 20 cm và ĐCNN 0,5 cm để đo chiều dài chiếc bút máy. Nếu chiếc bút có độ dài cỡ 15 cm thì phép đo này có sai số tuyệt đối và sai số tỉ đối là bao nhiêu ?

3. Trên đồ thị ở Hình 11.2b, nếu kéo dài đường biểu diễn ta sẽ có góc α . Nếu trực y biểu diễn vận tốc, trực hoành x biểu diễn thời gian, thì góc α và điểm A cho biết giá trị của các đại lượng nào ?