

## LÝ THUYẾT SAI SỐ CỦA PHÉP ĐO CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ

### I. PHÉP ĐO CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ - HỆ ĐƠN VỊ SI

1. Phép đo một đại lượng vật lý: là phép so sánh nó với một đại lượng cùng loại được quy ước chọn làm đơn vị.

2. Các phép đo: có 2 loại phép đo.

- Phép đo trực tiếp: Dùng dụng cụ đo để đo trực tiếp một đại lượng. Ví dụ đo chiều dài dùng thước; đo khối lượng dùng cân, đo nhiệt độ dùng nhiệt kế...

- Phép đo gián tiếp: Giá trị đại lượng cần đo được tính toán từ các đại lượng đo trực tiếp thông qua công thức. Ví dụ đo khối lượng riêng  $\rho = \frac{m}{V}$ ; đo gia tốc  $a = \frac{2s}{t^2}$

3. Hệ đơn vị.

Tập hợp đơn vị đo của các đại lượng vật lý được gọi là hệ đơn vị.

Hệ SI gồm 7 đơn vị cơ bản: Độ dài: mét(m); Cường độ dòng điện : ampe (A); Thời gian: giây (s); Khối lượng: kilogam (kg); Lượng chất: mol (mol); Nhiệt độ: Kenvin (K).

Ngoài ra còn có rất nhiều đơn vị dẫn xuất như: đơn vị lực là  $N = kg.m/s^2$ ; đơn vị công là  $J = N.m$ ;...

### II. SAI SỐ TRONG ĐO LƯỜNG.

1. Sai số: là sự sai lệch của giá trị đo được so với giá trị thực của đại lượng cần đo.

2. Sai số của phép đo theo nguyên nhân:

a. Sai số hệ thống: là sai số có tính quy luật ổn định (nguyên nhân do đặc điểm cấu tạo của dụng cụ đo hoặc có thể do điểm 0 ban đầu bị lệch đi). Do đó sai số dụng cụ là không thể tránh khỏi. Sai số dụng cụ  $\Delta A'$  có thể lấy bằng nửa hoặc một độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ.

Ví dụ dùng thước đo có độ chia nhỏ nhất (ĐCNN) là 1mm thì sẽ có sai số dụng cụ là  $\Delta A' = 0,5mm$ .

b. Sai số số ngẫu nhiên: là loại sai số do các tác động ngẫu nhiên gây ra.

Nguyên nhân do thao tác không chuẩn, do điều kiện làm thí nghiệm không ổn định,...

3. Giá trị trung bình: Để khắc phục sai số ngẫu nhiên khi đo một đại lượng A ta lặp lại phép đo n lần. Giá trị gần đúng nhất của A là trung bình cộng của n lần đo.

$$A \approx \bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

4. Cách xác định sai số của phép đo.

a. Sai số tuyệt đối ứng với mỗi lần đo:  $\Delta A_1 = |\bar{A} - A_1|$ ;  $\Delta A_2 = |\bar{A} - A_2|$ ;  $\Delta A_3 = |\bar{A} - A_3|$ ;...

Sai số ngẫu nhiên là sai số tuyệt đối trung bình của n lần đo.

$$\overline{\Delta A} = \frac{\overline{\Delta A_1} + \overline{\Delta A_2} + \dots + \overline{\Delta A_n}}{n}$$

b. Sai số tuyệt đối của phép đo là tổng sai số ngẫu nhiên  $\overline{\Delta A}$  và sai số dụng cụ  $\Delta A'$ .

$$\Delta A = \overline{\Delta A} + \Delta A'$$

## Trường TH - THCS - THPT Lê Thánh Tông

\* Chú ý: Sai số tuyệt đối của phép đo có thể được xác định bởi:  $\Delta A = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{2}$

c. Sai số tỉ đối  $\delta A$  của phép đo là tỉ số giữa sai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng đo, tính bằng phần trăm:  $\delta A = \frac{\Delta A}{A} 100\%$

d. Cách viết kết quả của phép đo:

Kết quả đo đại lượng  $A$  được viết dưới dạng:  $A = \bar{A} \pm \Delta A$

Chú ý: + Sai số tuyệt đối của phép đo  $\Delta A$  thường được viết đến một hoặc tối đa là hai chữ số có nghĩa, còn giá trị trung bình  $\bar{A}$  được viết đến bậc thập phân tương ứng.

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

+ Số chữ số có nghĩa càng nhiều thì kết quả có độ chính xác càng cao.

### III. CÁCH XÁC ĐỊNH SAI SỐ CỦA PHÉP ĐO GIÁN TIẾP.

Quy tắc: Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu thì bằng tổng các sai số tuyệt đối của các số hạng.

Sai số tỉ đối của một tích hay thương thì bằng tổng các sai số tỉ đối của các thừa số.

1. Sai số của một tổng:  $A = a + b - c \Rightarrow \Delta A = \Delta a + \Delta b + \Delta c$

2. Sai số của một tích:  $A = a \cdot b \Rightarrow \frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$

3. Sai số của một thương:  $A = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$

4. Sai số của một lũy thừa:  $A = a^n \Rightarrow \frac{\Delta A}{A} = n \frac{\Delta a}{a}$

5. Sai số của một căn thức  $A = \sqrt[n]{a} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A} = \frac{1}{n} \frac{\Delta a}{a}$