**Greške pri mjerenju**

Mjerenje je osnova svih prirodnih znanosti, pa i fizike, koja je tipična eksperimentalna znanost. Engleski fizičar i matematičar W. Thomson, lord Kelvin (1824-1907), istakao jevažnost mjerenja ovim riječima:

**"Kad ono očemu govorite možete izmjeriti i izraziti brojevima, tada znate nešto otome; kada to ne možete izmjeriti, tada je vaše znanje oskudno i nedovoljno..."**

Pri istraživanju u fizici prvo moramo uočiti neriješeni problem koji je od znanstvenog interesa. Zatim precizno mjerimo. Mjerenja ponavljamo nekoliko puta da bi smo što više smanjili **pogrešku mjerenja**. Zatim slijedi analiza eksperimentalnih podataka, fizikalno objašnjenje eksperimenta i pronalaženje fizikalnih zakona.

Greške pri mjerenju mogu biti: **sistematske, slučajne i promašaji ili omaške.**

 **Sistematske greške** obično imaju istu vrijednost kod više mjerenja, tj. ponavljaju se sistematski. Nastaju zbog istog uzroka koji se može unaprijed predvidjeti, pa samim tim i otkloniti. Naprimjer, upotrebom voltmetra čija kazaljka ne pokazuje nulu kada instrument nije uključen čini se sistematska greška kod mjerenja napona.

 **Slučajne greške** se javljaju kod svih mjerenja a nastaju uslijed brojnih različitih uzroka koji nisu unaprijed poznati. Takve greške osciluju oko neke srednje vrijednosti

$$<x> =\overline{x}= \frac{x\_{1}+ x\_{2}+ …+x\_{n}}{n}=\frac{1}{n} \sum\_{i=1}^{n}x\_{n}$$

 **Apsolutna greška** jednaka je apsolutnoj vrijednosti razlike srednje aritimetičke vrijednosti i izmjerene vrijednosti:

$$Δx\_{i}=\left|\overline{x}-x\_{i}\right|$$

Srednja apsolutna greška računa se po obrazcu:

$$∆\overline{x}= \frac{∆x\_{1}+∆x\_{2}+…+∆x\_{n}}{n}$$

 Rezultat mjerene velićine x tada se zapisuje u obliku:

$$x=\overline{x} \pm ∆\overline{x}$$

 **Relativna greška:**

$ε=\frac{Δ\overline{x}}{\overline{x}}$ ili$ε=\frac{Δ\overline{x}}{\overline{x}}∙100\%$

 **Promašaji** ili **omaške** su grube greške koje se javljaju zbog nepravilnog uključenog instrumenta ili zbog netačnog očitavanja i zapisivanja rezultata. Lako su vidljive i mogu se otkloniti.

*Zadatak: Izračunati apsolutnu i relativnu grešku pri mjerenju koje je tabelirano i napisati rezultat mjerenja.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Br. mjerenja | $x\_{i}$ (cm) | $∆x\_{i}$(cm) |
| 1. | 22,1 | 0,0 |
| 2. | 22,3 | 0,2 |
| 3. | 22,2 | 0,1 |
| 4. | 21,9 | 0,2 |

$$<x> =\overline{x}= \frac{x\_{1}+ x\_{2}+ …+x\_{n}}{n}=\frac{22,1 cm+22,3 cm+22,2 cm+21,9 cm}{4}=\frac{88,5 cm}{4}=22,1 cm$$

$$∆\overline{x}= \frac{∆x\_{1}+∆x\_{2}+…+∆x\_{n}}{n}=\frac{0+0,2+0,1+0,2}{4}=\frac{0,5}{4}=0,1 cm$$

$$x=\overline{x} \pm ∆\overline{x}=\left(22,1 \pm 0,1\right) cm $$

$$ε=\frac{Δ\overline{x}}{\overline{x}}∙100\%=\frac{0,1}{22,1}∙100\%=0,4\%$$