Relativna in absolutna napaka

OCENJEVANJE NAPAK

Pri merjenju raznih količin bi radi določili pravilno vrednost le-teh. Žal nas pri meritvah spremljajo napake in zato se moramo vedno zadovoljiti le z ceno prave vrednosti na podlagi meritev, ki jih opravimo.

Povprečna vrednost

Recimo, da smo naredili neko meritev n-krat in dobili rezultate x_1, x_2, ..., x_N. Povprečna vrednost je količina, za katero sklepamo, da je najbližja pravi vrednosti količine, ki jo merimo. Iz vrednost meritev jo izračunamo kot

$$\overline{x} = \tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$$

Absolutna napaka

Razliko med izmerjeno vrednostjo x_i in njeno povprečno vrednostjo $\overline{x}$ imenujemo absolutna napaka meritve *i*

$$\Delta_i = x_i - \overline{x}\,.$$

Iz absolutnih napak posameznih meritev, lahko ocenimo absolutno napako meritve količine x, to pomeni, da določimo interval okoli povprečne vrednosti, v katerim z veliko verjetnostjo leži prava vrednost merjene količine

$$\Delta = \sqrt{\tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\Delta_i^2}\,.$$

Absolutna napaka ima enako enoto kot količina, ki jo merimo. Rezultat pravilno z absolutno napako napišemo na naslednji način

$$x = \overline{x} \pm \Delta\,.$$

Relativna napaka

Relativna napaka pa je kar kvocient med absolutno napako in povprečno vrednostjo

$$\delta = \frac{\Delta}{\overline{x}}\,.$$

Relativna napaka je brez enote. Z relativno napako rezultat pravilno zapišemo kot

$$x = \overline{x}(1 \pm \delta)\,.$$

Absolutno napako lahko izračunamo tudi takole

$$\Delta = \sqrt{\tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(x_i - \overline{x}\right)_i^2} = \sqrt{\tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(x_i^2 - 2x_i\overline{x} + \overline{x}^2\right)} = \sqrt{\tfrac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N}x_i^2 - 2\overline{x}\sum_{i=1}^{N}x_i + \overline{x}^2\sum_{i=1}^{N}1\right)}$$

$$\Delta = \sqrt{\tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}x_i^2 - 2\overline{x}\,\tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}x_i + \overline{x}^2\,\tfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}1} = \sqrt{\overline{x^2} - 2\overline{x}\overline{x} + \overline{x}^2} = \sqrt{\overline{x^2} - \overline{x}^2}$$