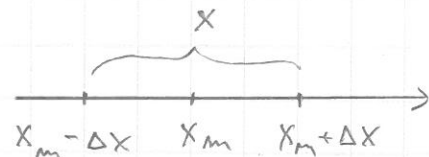


5. Mittaukset

- mittaukselle saadun likiarvo: x_m
- oikea arvo: x
- absoluuttinen virhe: $\Delta x = x_m - x$
- mittauks tulokset: $x = x_m \pm \Delta x$



- suhteellinen virhe: $\frac{\Delta x}{x_m}$ (ilmoitetaan prosentteina)

Oppilastyö: Oppituntin kestoajan mittaus

$$x_m = 21,0 \text{ cm}$$

absoluuttinen virhe (arvio): $\Delta x = 0,1 \text{ cm}$

$$\Rightarrow \text{mittauks tulokset: } x = 21,0 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$$

$$\text{suhteellinen virhe: } \frac{\Delta x}{x_m} = \frac{0,1 \text{ cm}}{21,0 \text{ cm}} \approx 0,00476 \approx 0,5\%$$

↑
virhe pyöristetään aina
ylöspäin jotta virheellä
ei väheteltäisi

Oppilastyö: Opien kääntöajan mittaus

$$t_1 = 194,24 \text{ s}$$

$$t_2 = 188,93 \text{ s}$$

$$\text{keskiarvo: } \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{194,24 \text{ s} + 188,93 \text{ s}}{2} = 191,585 \text{ s}$$

absoluuttinen virhe = vaihteluvälin puolikas

$$= \frac{t_{\max} - t_{\min}}{2} = \frac{194,24 \text{ s} - 188,93 \text{ s}}{2}$$

$$= 2,655 \text{ s} \approx 2,7 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \text{kääntöaika: } t = 191,6 \text{ s} \pm 2,7 \text{ s}$$