

Oppilastyö: Oppikirjan leveyden mittaus

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

$$\text{Virheen arvio: } \Delta x = 0,1 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{leveys: } x = 21,0 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm} \quad (20,9 \text{ cm} \dots 21,1 \text{ cm})$$

$$\text{suhteellinen virhe: } \frac{\Delta x}{x_m} = \frac{0,1 \text{ cm}}{21,0 \text{ cm}} \approx 0,0047619 \\ \approx 0,5\% (\approx 0,48\%)$$

↑
virhe pyöristetään aina
ylös päin

Virhetyyppit

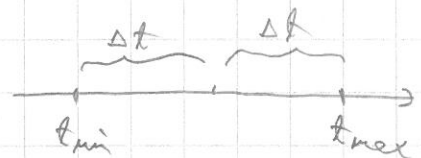
- 1° Systemaattinen virhe: virhe toistun aina samanlaisena
- esim., virheellinen mittalaite, virheellinen mittalaitteen käyttö
 - voidaan yrittää pienentää käyttämällä useaa mittalaitetta tai mittasijaa tai mittausmenetelmää
- 2° Satunnainen virhe
- esim., satunnainen ulkopuolinen virhe, huolimaton mittaus
 - voidaan yrittää pienentää toistamalla mittaus monta kertaa

5.11 $t_k = 4,467 \text{ s}$

$t = 7,0 \text{ m}$

$$a) \Delta t = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{2} = \frac{4,77 \text{ s} - 4,25 \text{ s}}{2} \\ = \frac{0,52 \text{ s}}{2} = 0,26 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t = 4,47 \text{ s} \pm 0,26 \text{ s}$$



b) suhteellinen virhe: $\frac{\Delta t}{t_k} = \frac{0,26 \text{ s}}{4,467 \text{ s}} \approx 0,058205 \approx 5,9\% \\ (6\%)$

5.12 $d_i \text{ (mm)}$ 12,38 12,40 12,59 12,53 12,40 12,57 12,37 12,32

$$\text{tulosten keskiarvo: } d_k = \frac{12,38 + 12,40 + \dots + 12,32}{8} = 12,4538 \text{ (mm)}$$

Virhe = vaihteluvälin puolikas:

$$\Delta d = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2} = \frac{12,59 \text{ mm} - 12,37 \text{ mm}}{2} = 0,11 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{kolvarijä: } d = 12,45 \text{ mm} \pm 0,11 \text{ mm}$$

$$\text{suhteellinen virhe: } \frac{\Delta d}{d_k} = \frac{0,11 \text{ mm}}{12,4538 \text{ mm}} \approx 0,008833 \approx 0,9\%$$