

# SI-järjestelmä

- Fysiikka tutkii luontoa fysikaalisten *suureiden* avulla
- Suure = mitattavissa oleva ominaisuus
- Suureita mitataan vertaamalla niitä sovittuun *mittayksikköön*
- SI-järjestelmässä (*Système International d'Unités*) eli kansainvälisessä yksikkö-järjestelmässä on määritelty riippumattomat *perussuureet* ja niiden perusyksiköt.

# Perussuureet (MAOL s. 64-65)

Suure	Suureen tunnus	Yksikkö	Yksikön tunnus
pituus	$l, s$	metri	m
massa	$m$	kilogramma	kg
aika	$t$	sekunti	s
sähkövirta	$I$	ampeeri	A
lämpötila	$T$	kelvin	K
ainemäärä	$n$	mooli	mol
valovoima	$I$	kandela	cd

- Suureen yksikkö merkitään hakasulkeiden avulla.
- Esim. ”massan yksikkö on kilogramma” merkitään lyhyemmin  $[m] = 1 \text{ kg}$

# Johdannaissuureet

- Kaikkia muita suureita kutsutaan johdannaissuureiksi ja ne voidaan johtaa perussuureista
- Esim. *nopeus = matka/aika eli  $v = s/t$* , joten nopeuden yksikkö on 1 m/s.
- Merkitään lyhyemmin:

$$[v] = \frac{[s]}{[t]} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

# Mittaustehtävä

- Määritä oppikirjan sivun paksuus joko mikrometriruuvien tai työntömitan avulla
- Miten saat tuloksesta mahdollisimman tarkan?
- Päättele mittauksen virhemarginaali mittalaitteen tarkkuuden perusteella.

# Mittaustarkkuus

- Mittaustarkkuuden tunteminen on tärkeää mm. teollisuudessa ja terveydenhuollossa
- Mittauksen tarkkuutta arvioidaan virherajojen avulla
- Virherajana (ns. absoluuttinen virhe) voidaan käyttää
  - ilmoitettua mittalaitteen tarkkuutta
  - vaihteluvälin (suurin – pienin mittaustulos) puolikasta
  - keskimääräistä poikkeamaa usean mittauksen keskiarvosta
- Mitattu suure  $x$  esitetään muodossa

$$x = x_m \pm \Delta x$$

missä  $x_m$  on paras arvio mittaustulokselle (keskiarvo) ja  $\Delta x$  on absoluuttinen virhe.

# Virhelajeja

- Satunnainen (tilastollinen) virhe
  - johtuu pienistä satunnaistekijöistä, jotka vaikuttavat jokaiseen mittaukseen
  - vaikutus voidaan minimoida laskemalla keskiarvo useasta mittauksesta
- Systemaattinen (toistuva) virhe
  - johtuu esim. viallisesta tai väärin kalibroidusta mittalaitteesta
- Karkea virhe
  - yksittäinen selkeästi virheellinen tulos
  - esim. mittalaitteen äkillinen toimintahäiriö tai mittajaan ”nukahdus”