

KAP. 1 : BEVEGELSE I 1D / LANGS EN RETT LINJE

1. Størrelser og enheter - SI-system
2. Posisjon og forflytning
3. Fart
4. Akselerasjon
5. Bevegelsesligningene ved konstant akselerasjon i 1-dimensjon

1.1 Størrelser og enheter

a) Enheter

Fysikk er en eksperimentell vitenskap.
Det vi måler i eksperimenter, kaller vi
fysiske størrelser.

En størrelse er produktet av en verdi og en enhet :

$$\text{Størrelse} = \text{verdi} \cdot \text{enhet}$$

Eksempel Farten til en bil

Farten = 80 . kilometer per time

Vanligvis skriver vi ikke gangetegn

farten = 80 kilometer per time

Med symboler:

$$V = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

I tekst: 80 km/h

Ved enhetsregning skal brøkstrebene være rette!

$$\underset{\substack{\uparrow \\ \text{kursiv}}}{V} = 80 \frac{\text{km}}{\underset{\substack{\uparrow \\ \text{Vanlig tekst}}}{h}}$$

b) SI-enheter = internasjonalt standard enhetssystem

Eksempel Lengde : meter = m



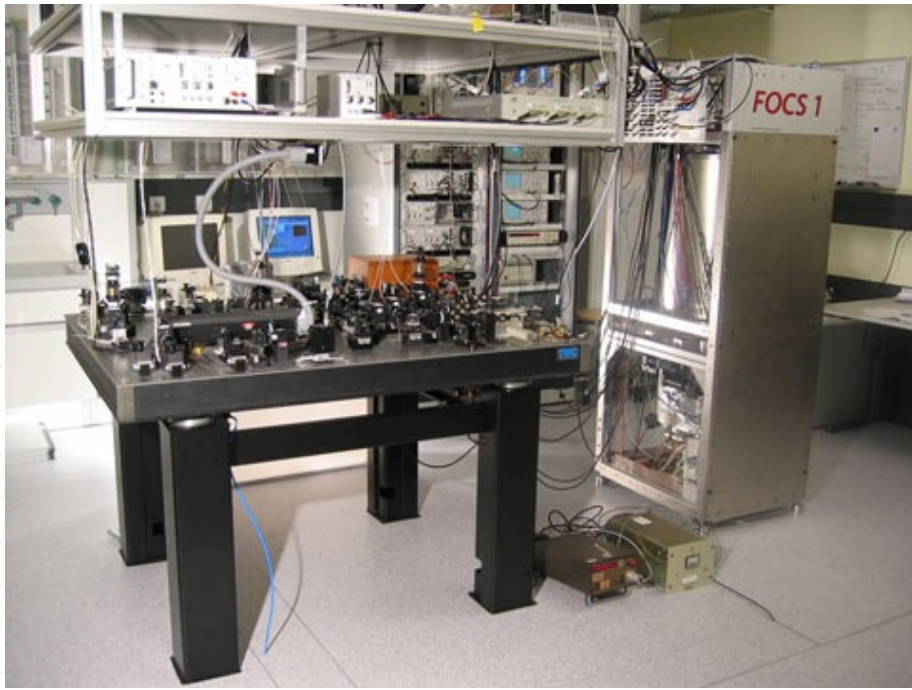
Opprinnelig standard
meter i Paris.

Nå er 1m =

lengden lys reiser
i vakuum i løpet av

$$\frac{1}{299\,792\,458} \text{ s}$$

Tid : Sekund = s

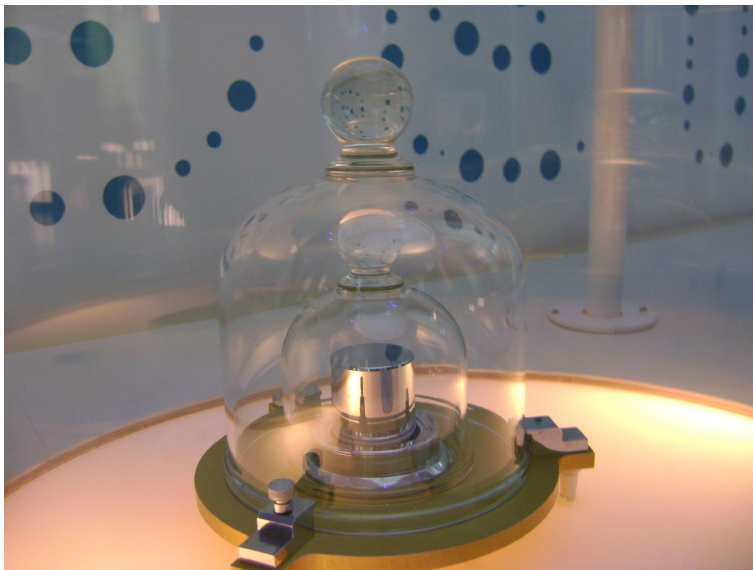


Atomklokke

Ekstremt nøyaktig
tidsmåler som bruker
et atoms
ressonansfrekvens
til å måle tid.

1 s er varigheten av 9 192 631 770 perioder
av strålingen fra ^{133}Cs -atomet Cs = cesium

Masse : kilogram = kg



Standard kilogram

Før: definert som
massen av et lodde
som på bildet

Nå: definert av Plancks konstant (h), meter og sekund.

$$h = 6,626\,070\,150 \cdot 10^{-34} \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}}$$

Det eksisterer 7 grunnstørrelser som alle andre størrelser kan utledes fra.

Størrelse	Enhet
Lengde	meter = m
Masse	kilogram = kg
Tid	sekund = s
Lysstyrke	candela = cd
Temperatur	kelvin = K
Elektrisk strøm	ampere = A
Stoffmengde	mol = mol

Eksempel Fart er ikke en grunnstørrelse

$$\text{fart} = \frac{\text{forflytning}}{\text{tid}} = \frac{\text{lengde}}{\text{tid}}$$

$$l = 10\text{ m} \quad , \quad t = 2\text{ s}$$

$$v = \frac{l}{t} = \frac{10\text{ m}}{2\text{ s}} = \underline{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

c) Omregning av enheter

Når man ønsker å skifte en enhet på en størrelse, starter man med å finne sammenhengen mellom enheten som er gitt og den enheten man vil skifte til.

Eksempel km/h til m/s (og tilbake)

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 0,2778 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{0,001 \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 3600 \cdot 0,001 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Oppgave Lydhastighet i luft er 1230 km/h
Uttrykk denne størrelsen med SI-enheter.

$$\begin{aligned} v &= 1230 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1230 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \\ &= \frac{1230}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{342 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \end{aligned}$$

d) Standard form

Veldig små eller store tall skrives på følgende måte (standard form):

$$k \cdot 10^n \quad \text{hvor} \quad 1 \leq k < 10$$

$$\text{og} \quad n : \text{heltall}$$

Eksempel Bølglengde til rødt laserlys er:

$$6,31 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

~~$$0,000\,000\,631 \text{ m}$$~~

Avstanden til solen:

$$1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

~~150 000 000 000 m~~

Hvordan regne om?

$$l = 0,038 \text{ m} = 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$\swarrow \quad \searrow$
 $10^{-1} \quad 10^{-2}$

$\nwarrow 10^{-2} = 0,01$

$$l = 3800 \text{ m} = 3,8 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$\nwarrow \quad \swarrow \quad \searrow$
 $10^3 \quad 10^2 \quad 10^1$

$\nwarrow 10^3 = 1000$

e) Dekadisk prefiks

En annen måte å oppnå samme forenkling er ved hjelp av dekadisk prefiks.

Eksempel

$$\text{millimeter} = \text{mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$\nwarrow 10^{-3}$

$$\text{centimeter} = \text{cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$\nwarrow 10^{-2}$

$$\text{kilogram} = \text{kg} = 10^3 \text{ g}$$

$\nwarrow 10^3$

Oppgave

- 1) Uttrykk $t = 0,0080 \text{ s}$ med dekadisk prefiks
- 2) Uttrykk bølglengden til rødt lys med dekadisk prefiks. ($\lambda = 6,31 \cdot 10^{-7} \text{ m}$)
- 3) Uttrykk 100 km/h i SI-enheter.

Løsning

$$1) \underline{t = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 8,0 \text{ ms}}$$

$$2) \underline{\lambda = 6,31 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 631 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 631 \text{ nm}}$$

$10^{-1} \quad 10^{-2}$

$$3) \underline{100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{100}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

f) Konstanter

Noen størrelser som lyshastigheten i vakuum (c) og elementarladningen (e) er konstanter.

Disse verdiene kan slås opp i en fysikktabell.

Denne kan tas med på eksamen.

Det finnes også en fysikktabell på RST nett.

Eksempel $c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad (\text{C} = \text{Coulomb} = \text{A} \cdot \text{s})$$