**Fysik og enheder.**

Når vi beskriver naturen gøres det vha. fysiske størrelser.En fysisk størrelse består både af et tal og en enhed.

Det giver f.eks. ingen mening at sige at en længde er 2, at en kasse har en masse på 5 eller at bilens fart er 50, men det giver mening at siger af en længde er 2 m, en kasse har en masse på 5 kg og at bilens fart er 50 km/h.

Reglen i fysik er:

**INGEN TAL UDEN ENHEDER.**

I fysik vil vi gerne skrive tingene så simple som muligt. Derfor betegner vi de fysiske størrelser med symboler. F.eks kan vi betegne længde med *x*, masse med *m* og fart med *v*.

Både de fysiske størrelser og enhederne betegnes med bogstaver i fysik. Det kan være lidt forvirrende, så derfor angives de fysiske størrelser i fysik ofte med kursive bogstaver.

Her er nogle eksempler på betegnelse af fysiske størrelser

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fysisk størrelse | Symbol | Enhed |
| Fart  | *v* | m/s km/h |
| Masse | *m* | kg g ton  |
| Temperatur | *t* | oC K |
| Længde | *x* | m cm km |
| Tid | *t* | s h min  |

Hvis farten er 20 kilometer i timen, skriver vi *v*=20 km/h eller hvis der er gået 10 minutter skriver vi *t*=10 min.

Ukendte fysiske størrelser kan beregnes ud fra kendte fysiske størrelser, vha. formler. F.eks. gælder der at fart er længde per tid, hvilket skrives vha. symboler som: 

Hvis vi ved at en bil tilbagelægger en strækning på 200 m på 10 s, så må der gælde at *x*=200m og *t*=10 s og vi kan bestemme bilens fart som:



Bemærk at vi regner tallene for sig og enhederne for sig. Hvis vi vil have resultatet angivet i en anden enhed f.eks. km/h, så kan vi gøre det idet vi ved at 1*km*=1000*m* og at 1*h*=60*min*=60\*60*s*=3600*s*, for så gælder:



Så erstatter vi blot *m/s* med 3,6 *km/h*: 20*m/s* = 20\*3,6 *km/h* = 72 *km/h*

Vi kan også let omregne L til m3, idet 1000L= 1 m3, så må 1L=$\frac{1}{1000}$m3

2500L=2500$\frac{1}{1000}$m3 =2,5m3

**Grundenheder og sammensatte enheder i SI-systemet**

Bemærk at nogle af enhederne er sammensat at andre enheder -grundenhederne. I SI-enhedssystemet har man valgt at grundenheder er:

|  |
| --- |
| SI-grundenheder |
| **Størrelse** | **Navn** | **Symbol** |
| længde | meter | m |
| masse | kilogram | kg |
| tid | sekund | s |
| elektrisk strøm | ampere | A |
| termodynamisk temperatur | kelvin | K |
| stofmængde | mol | mol |
| lysstyrke | candela | cd |

Sammensatte enheder kan skrives som en kombination at disse grundenheder. Ud fra formlerne kan vi bestemme de sammensatte SI-enheder.

F.eks. ved vi at , så da  *x* har SI-enheden mog *t* har SI-enheden s, må *v* have SI-enheden m/s.

F.eks. ved vi at , så da  *v* har SI-enheden m/sog *t* har SI-enheden s, må *v* have SI-enheden m/s2.

Bliver de for komplicerede, så indfører man dog også nye symboler for de sammensatte enheder.

F.eks. gælder der at kraft er masse gange acceleration: *F=m\*a*, så da *m* har enheden kg og *a* har enheden m/s2, må *F* have enheden kg\*m/s2. Nu begynder det at bliver lidt for kompliceret og man har i stedet indført symbolet N , hvor N= kg\*m/s2. Kraft måles altså i N (newton), opkaldt efter Isaac Newton der fandt frem til denne lov.

Selvom en enhed kun angives med et symbol, kan den altså godt være sammensat!

**Eksponentiel notation**

****

**Præfiks**

I fysik arbejder vi ofte med små eller store størrelser. Vi angiver derfor vores værdier med et præfiks. Her er et uddrag fra en præfikstabel

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Multiplum** | **Præfiks (**[**dansk**](http://da.wikipedia.org/wiki/Dansk_%28sprog%29)**)** | [**Symbol**](http://da.wikipedia.org/wiki/Symbol) | **Talnavn (**[**dansk**](http://da.wikipedia.org/wiki/Dansk_%28sprog%29)**)** | [**Decimal**](http://da.wikipedia.org/wiki/Decimal) |
| 109 | giga- | G | [milliard](http://da.wikipedia.org/wiki/Milliard) (tusind millioner) | 1 000 000 000 |
| 106 | [mega-](http://da.wikipedia.org/wiki/Mega-) | M | [million](http://da.wikipedia.org/wiki/Million) | 1 000 000 |
| 103 | [kilo-](http://da.wikipedia.org/wiki/Kilo-) | k | [tusind](http://da.wikipedia.org/wiki/Tusind) | 1 000 |
| 102 | hekto- | h | [hundrede](http://da.wikipedia.org/wiki/Hundrede) | 100 |
| 101 | deka- | da | [ti](http://da.wikipedia.org/wiki/10_%28tal%29) | 10 |
| 10-1 | deci- | d | tiendedel | 0,1 |
| 10-2 | [centi-](http://da.wikipedia.org/wiki/Centi-) | c | hundrededel | 0,01 |
| 10-3 | [milli-](http://da.wikipedia.org/wiki/Milli-) | m | tusindedel | 0,001 |
| 10-6 | [mikro-](http://da.wikipedia.org/wiki/Mikro-) | µ | milliontedel | 0,000 001 |
| 10-9 | [nano-](http://da.wikipedia.org/wiki/Nano-) | n | milliardtedel | 0,000 000 001 |

F.eks. skriver vi 1cm i stedet for 0,01m=10-2m og 23 nm i stedet for 0,000 000 023m = 23\*10-9m

Bemærk at SI-enheder angivet med et præfiks ikke er en SI-*grund*enhed. Dvs. at km, cm, ms osv. ikke er SI-*grund*enheder, men 1000m, 0,01m og 0,001 s er.

**Opgave 1**

Hvilke af nedenstående fysiske størrelser er angivet i SI-grundenheder?

a: 10,5 cm b: 34,2 m

c: 100 km/s d: 103 min

e: 14 m3 f: 9,81 m/s2

g: 100 L h: 30oC

i: 10m-2 j: 15 kg∙m/s2

k: 13,2 km/hl: 1,23∙103 m

∙

**Opgave 2**

**Eksempel:** Omregn 25 mm til m:

Der gælder at 1mm=10-3m, så 25mm=25∙10-3m=

**Eksempel**: Omregn 0,042m til μm:

Da 1μm=10-6m må der gælde at 

, så 0,042m=0,042∙106 μm=

a : Omregn 4*,* 7 cm til SI-enhed (m)

b : Omregn 25*,* 5 mm til SI-enhed

c : Omregn 2*,*5 *μ*m til SI-enhed

d : Omregn 0*,*55 km til SI-enhed

e : Omregn 0*,*33 m til mm

f : Omregn 0*,* 023 m til cm

**Opgave 3**

**Eksempel:** Omregn 3,2 cm til mm:



Så 3,2cm=3,2∙10mm=

a : Omregn 4*,*7 cm til mm

b : Omregn 0*,*7 cm til *μ*m

c : Omregn 0*,*7 mm til *μ*m

d : Omregn 23*,* 7 *μ*m til mm

e : Omregn 0*,* 7 kg til g

f : Omregn 0*,*7 g til kg

**Opgave 4**

**Eksempel:** Omregn 0,03 m2 til cm2

0,03 m2= 0,03 (102cm)2=0,03∙104cm2= 

Man kan også se på det sådan her:

Omregning fra m til cm: gang med 100

Omregning fra m2 til cm2: gang med 1002

Omregning fra m3 til cm3: gang med 1003

a : Hvor mange cm2 er 0*,* 25 m2 ?

b : Hvor mange mm2 er 0*,* 05 m2 ?

c : Hvor mange m2 er 225 cm2 ?

d : Hvor mange m2 er 1225 mm2 ?

e : Hvor mange cm3 er 0*,* 025 m3 ?

f : Hvor mange mm3 er 0*,* 025 m3 ?

**Opgave 5**

**Eksempel:** Omregn 20 m/minut til m/s



a : Omregn 100 km/t til m/s

b : Omregn 0.5 km/minut m/s

c : Omregn 10 m/s til km/t

d : Omregn 0,2 l/minut til m3*/*s

e : Omregn 250 l/timen til m3/s

f : Omregn 14,5 l/døgn til m3/s

g : Omregn 5,25∙104 m3/s til liter/døgn

**Opgave 6**

Kinetisk energi beregnes ved formlen *Ekin* = 

, hvor *m* er massen og *v* er hastigheden.

a : Beregn enheden for kinetisk energi ud fra formlen

Potentiel energi beregnes ved formlen *Epot* = 

, hvor *m* er massen, *g* = 9*,*81 m/s2 og *h* er højden over jorden.

b : Beregn enheden for potentiel energi ud fra formlen

Når en konstant kraft *F* flytter en ting stykket *s*, udfører den arbejdet *W* = *F· s*

Enheden for kraft kaldes newton og skrives N. I fundamentale enheder er newton det samme som kg*·* m/*s2*

c : Beregn enheden for arbejde ud fra formlen ovenfor

**Opgave 7**

**Eksempel:** Hvilken enhed har kraft/hastighed?



Eller



a: Beregn enheden af kraft/acceleration

b: Beregn enheden af hastighed/acceleration

c: Beregn enheden af acceleration/kraft

**Opgave 8**

SI-enheden for arbejde og energi er J (joule), jvf. opgaven ovenfor. Ifølge formlen for arbejde ovenfor kan enheden for arbejde skrives N∙m. Tryk har SI-enheden Pa, der er en forkortelse for N/*m2* (newton pr. kvadratmeter). I visse beregninger, hvor man skal beregne et tryk, kan man komme ud for at resultatet får enheden J/*m3* (joule pr. kubikmeter).

a : Er enheden J/*m3* det samme som Pa? (Begrund)