

Fysikk for Fagskolen, Ekern og Guldahl – Formelsamling (kapitler 1, 2, 3, 4, 6)

Kap. 1 – Fysiske størrelser og enheter

Størrelse	Symbol	SI-enhet	Andre enheter
masse	m	kg (kilogram)	g (gram) mg (milligram)
tid	t	s (sekund)	t (time) min (minutt) ms (millisekund)
lengde	s	m (meter)	mm (millimeter) cm (centimeter) dm (desimeter) km (kilometer)
areal	A	m ² (kvadratmeter) Obs! 1 m ² = 100 dm ²	dm ² (kvadratdesimeter) cm ² (kvadratcentimeter) mm ² (kvadratdesimeter)
fart	v	m/s (meter per sekund)	km/t (kilometer per time) (på engelsk: km/h) knop (på engelsk: knot (kt))
akselerasjon	a	m/s ² (meter per sekund i andre)	
kraft	F	N (newton) 1 N = 1 kg·m/s ²	kN (kilonewton)
arbeid	W	J (joule)	kJ (kilojoule)
energi	E	1 J = 1 N·m	kWh (kilowatttime)
varme	Q		
effekt	P	W (watt)	kW (kilowatt)
trykk	p	Pa (pascal) 1 Pa = 1 N/m ²	bar, atm, psi, kg trykk
temperatur	T	K (kelvin)	°C
massetetthet	ρ	kg/m ³	
varmekapasitet	C	J/K	
spesifikk varmekapasitet	c	$\frac{J}{kg \cdot K}$	
spesifikk smeltevarme	s	J/kg	
spesifikk fordampingsvarme	d		

Omregning av enheter

Fart

$$\text{fart i m/s} \cdot 3,6 = \text{fart i km/t}$$

$$\text{fart i km/t} / 3,6 = \text{fart i m/s}$$

Tid

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$1 \text{ t} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$$

Lengde

$$1 \text{ m} = 1000 \text{ mm} = 100 \text{ cm} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ dm} = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m} = 0,01 \text{ dm} = 0,1 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} = 0,1 \text{ dm}$$

$$1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m}$$

Areal

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10000 \text{ cm}^2 = 1000000 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ mm}^2 = 0,01 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ dm}^2 = 0,000001 \text{ m}^2$$

Trykk

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ psi} = 6,89 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

Temperatur

$$1 \text{ K} = -273 \text{ }^\circ\text{C}$$

Kap. 2 – Rettlinjet bevegelse

Bevegelse med konstant fart

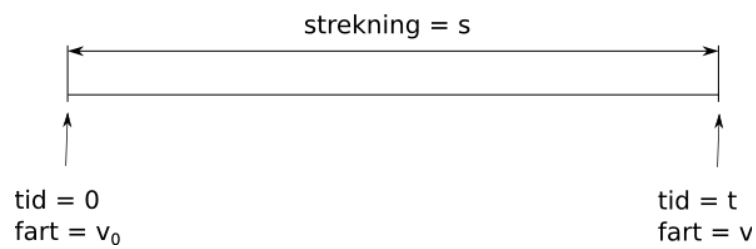
3 størrelser: lengde (s), tid (t), fart (v)

Kjente størrelser	Formel
s, t	$v = \frac{s}{t}$
s, v	$t = \frac{s}{v}$
v, t	$s = v \cdot t$

Bevegelse med konstant akselerasjon

5 variabler: lengde (s), tid (t), startfart (v_0), fart (v), akselerasjon (a)

I fritt fall er akselerasjonen lik tyngdeakselerasjonen g: $a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$



Kjente variabler	Formel
v, v_0 , t	$a = \frac{v - v_0}{t}$
v, v_0 , t	$s = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$
v_0 , t, a	$v = v_0 + a \cdot t$
v_0 , t, a	$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$
v_0 , s, a	$v^2 = v_0^2 + 2 a \cdot s$

Kap. 3 – Kraft og bevegelse

Newtons 2. lov: $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

Tyngden G er: $G = m \cdot g$

hvor m er massen (i kg) og g er tyngdeakselerasjonen ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

Kap. 4 – Arbeid og Energi

Arbeid: $W = F \cdot s$,

hvor F er kraften på gjenstanden og s er strekningen den beveger seg langs.

Obs! Formelen gjelder bare dersom F og s er i samme retning.

Kinetisk energi: $E_k = \frac{1}{2} m v^2$

hvor m er massen (i kg) og v er farten (i m/s)

Kjente størrelser	Formel
m, v	$E_k = \frac{1}{2} m v^2$
m, E_k	$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_k}{m}}$
v, E_k	$m = \frac{2 \cdot E_k}{v^2}$

Potensiell energi: $E_p = m g h$

hvor m er massen (i kg), g er tyngdeakselerasjonen ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) og h er høyden (i m)

Kjente størrelser	Formel
m, h	$E_p = m g h$
m, E_p	$h = \frac{E_p}{m g}$
h, E_p	$m = \frac{E_p}{g h}$

Loven om bevaring av energi: energien i et lukket system er konstant

Effekt: $P = \frac{W}{t}$

hvor W er arbeidet (i J) og t er tiden (i s)

Kap. 6 – Fysikk i væsker og gasser

Trykk på en flate: $p = \frac{F}{A}$

hvor F er kraften (i N) som virker vinkelrett mot flaten og A er arealet av flaten (i m²)

Trykk i væsker: $p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$

hvor ρ (rho) er væskens / gassens massetetthet (i kg/m³), g er tyngdeakselerasjonen ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$), h er dybden med væske / gass (i m) og p_0 er trykket mot væskens / gassens overflate (i Pa)

Hvis du kjenner trykket og skal finne dybden, må du snu på formelen:

$$h = \frac{p - p_0}{\rho \cdot g}$$

Pascals lov: i et lukket system, øker trykket like mye overalt

Gjennomsnittlig lufttrykk ved havflata: $p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Oppdrift: $\vec{O} = -\vec{G}$,

hvor G er tyngden (masse \cdot g) på væskemengden gjenstanden har trengt unna.

Formelen betyr at $O = G$ og at O er en kraft rettet oppover.

Oppdriften til en gjenstand med masse m og massetetthet ρ i en væske som har massetetthet ρ_v blir

altså: $O = \frac{\rho_v \cdot m}{\rho} \cdot g$

Tilstandslikningen for gasser: $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

hvor p er trykket (i Pa), V er volumet (i m³) og T er temperaturen (i K) og indeksene 1 og 2 referer til hhv. tilstand 1 og tilstand 2.

Kjente størrelser	Formel
p_1, V_1, T_1 V_2, T_2	$p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot V_2}$
p_1, V_1, T_1 p_2, T_2	$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2}$
p_1, V_1, T_1 p_2, V_2	$T_2 = \frac{T_1 \cdot p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1}$

I tabellen antar vi at vi har en ukjent størrelse i tilstand 2 og at vi kjenner de to andre størrelsene i tilstand 2 samt de tre størrelsene i tilstand 1. Ved å bytte indeksene om hverandre (alle 1-ere til 2-ere og alle 2-ere til 1-ere), får man tilsvarende formler hvis vi har en ukjent størrelse i tilstand 1.

Kap. 7 – Termofysikk

Størrelse	Symbol	SI-enhet
Indre energi	U	J
Arbeid (mekanisk energi)	W	J
Varme (termisk energi)	Q	J
Temperatur	T	K (kelvin)
Varmekapasitet	C	J/K
Spesifikk varmekapasitet	c	$\frac{J}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
Spesifikk smeltevarme	s	J/kg
Spesifikk fordampingsvarme	d	J/kg

Termofysikkens første hovedsetning: $\Delta U = W + Q$

ΔU er endringen i indre energi (kan være positiv eller negativ).

W og Q er positive når det er energi som føres inn i systemet og negative når det er energi som går ut av systemet.

Volumarbeid: $W = -p \cdot \Delta V$

W er positiv når det er arbeid som fører energi inn i systemet.

Varme: $Q = C \cdot (t_2 - t_1)$ eller $Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$

Lukket system: $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$

Smeltevarme: $Q = s \cdot m$

Fordampingsvarme: $Q = d \cdot m$

Spesifikk smeltevarme for is	$3,34 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$
Spesifikk fordampingsvarme for vann	$2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$
Spesifikk varmekapasitet for is	$2,10 \cdot 10^3 \text{ J/kg K}$
Spesifikk varmekapasitet for vann	$4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg K}$