

HALMSTADS KOMMUN

# Tabell och formelsamling

---

Fysik

**Mats Gustafsson**

**2017-03-15**

## Prefix

<b>Prefix</b>	<i>atto</i>	<i>femto</i>	<i>piko</i>	<i>nano</i>	<i>mikro</i>	<i>milli</i>	<i>centi</i>	<i>deci</i>
<b>Symbol</b>	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	$\mu$	<i>m</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
<b>Tiopotens</b>	$10^{-18}$	$10^{-15}$	$10^{-12}$	$10^{-9}$	$10^{-6}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$

<b>Prefix</b>	<i>hekto</i>	<i>kilo</i>	<i>mega</i>	<i>giga</i>	<i>tera</i>	<i>peta</i>	<i>exa</i>
<b>Symbol</b>	<i>h</i>	<i>k</i>	<i>M</i>	<i>G</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>E</i>
<b>Tiopotens</b>	$10^2$	$10^3$	$10^6$	$10^9$	$10^{12}$	$10^{15}$	$10^{18}$

## Storheter och enheter inom SI-systemet

Storhet	Symbol	SI-enhet	Symbol
<i>längd</i>	<i>s</i>	<i>meter</i>	<i>m</i>
<i>massa</i>	<i>m</i>	<i>kilogram</i>	<i>kg</i>
<i>tid</i>	<i>t</i>	<i>sekund</i>	<i>s</i>
<i>frekvens</i>	<i>f</i>	<i>hertz</i>	<i>Hz</i>
<i>energi</i>	<i>E</i>	<i>joule</i>	<i>J</i>
<i>effekt</i>	<i>P</i>	<i>watt</i>	<i>W</i>
<i>kraft</i>	<i>F</i>	<i>newton</i>	<i>N</i>
<i>tryck</i>	<i>p</i>	<i>pascal</i>	<i>Pa</i>
<i>temperatur</i>	<i>T</i>	<i>kelvin</i>	<i>K</i>
<i>laddning</i>	<i>Q</i>	<i>coulomb</i>	<i>C</i>
<i>strömstyrka</i>	<i>I</i>	<i>ampere</i>	<i>A</i>
<i>spänning</i>	<i>U</i>	<i>volt</i>	<i>V</i>
<i>resistans</i>	<i>R</i>	<i>ohm</i>	$\Omega$
<i>magn. flödestäthet</i>	<i>B</i>	<i>tesla</i>	<i>T</i>
<i>magnetiskt flöde</i>	$\Phi$	<i>weber</i>	<i>Wb</i>
<i>aktivitet</i>	<i>A</i>	<i>becquerel</i>	<i>Bq (sönderfall/s)</i>
<i>absorberad dos</i>	<i>D</i>	<i>gray</i>	<i>Gy</i>
<i>ekvivalent dos</i>	<i>H</i>	<i>sievert</i>	<i>Sv</i>

## Enheter utanför SI-systemet

Storhet	Enhet	Symbol	Omvandling
<i>energi</i>	<i>kilowattimme</i>	<i>kWh</i>	$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$
<i>energi</i>	<i>kalori</i>	<i>cal</i>	$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$
<i>energi</i>	<i>elektronvolt</i>	<i>eV</i>	$1 \text{ eV} = 1,602176 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
<i>effekt</i>	<i>hästkraft (svensk)</i>	<i>hk</i>	$1 \text{ hk} = 735,5 \text{ W}$
<i>volym</i>	<i>liter</i>	<i>l</i>	$1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$
<i>tryck</i>	<i>bar</i>	<i>bar</i>	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
<i>tryck</i>	<i>atmosfär</i>	<i>atm</i>	$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$
<i>temperatur</i>	<i>grader Celsius</i>	$^{\circ} \text{C}$	$0^{\circ} \text{C} = 273,15 \text{ K}$
<i>längd</i>	<i>astronomisk enhet</i>	<i>AU</i>	$1 \text{ AU} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$
<i>längd</i>	<i>ljusår</i>	<i>LY</i>	$1 \text{ LY} = 9,461 \cdot 10^{15} \text{ m}$
<i>hastighet</i>	<i>kilometer per timme</i>	<i>km/h</i>	$1 \text{ km/h} = 3,6^{-1} \text{ m/s}$

## Fysikaliska konstanter

<i>STP (Standard Temperature and Pressure)</i>		$0^\circ \text{ C och } 10^5 \text{ Pa}$
<i>NTP (Normal Temperature and Pressure)</i>		$20^\circ \text{ C och } 101\,325 \text{ Pa}$
<i>Tyngdaccelerationen i Halmstad</i>	$g$	$9,82 \text{ m/s}^2$
<i>Magnetiska flödestätheten i Halmstad</i>	$B_j$	$50 \mu\text{T}$
<i>Inklinationen i Halmstad</i>	$i$	$70^\circ$
<i>Gravitationskonstanten</i>	$G$	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$
<i>Atomära massenheten</i>	$u$	$1,660539 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
<i>Elektronens vilomassa</i>	$m_e$	$9,109382 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
<i>Protonens vilomassa</i>	$m_p$	$1,672622 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
<i>Neutronens vilomassa</i>	$m_n$	$1,674927 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
<i>Elementarladdningen</i>	$e$	$1,602176 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
<i>Ljusets hastighet i vacuum</i>	$c$	$2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
<i>Ljudets hastighet i luft vid NTP</i>		$343,4 \text{ m/s}$
<i>Hörtröskeln</i>	$I_0$	$10^{-12} \text{ W/m}^2$
<i>Permeabiliteten i vacuum</i>	$\mu_0$	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/A} \cdot \text{m}$
<i>Coulombs konstant</i>	$k$	$8,98755 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$
<i>Plancks konstant</i>	$h$	$6,626069 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
<i>Stefan-Boltzmanns konstant</i>	$\sigma$	$5,6704 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$
<i>Wiens förskjutningskonstant</i>	$b$	$2,89777 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$
<i>Solarkonstanten för jorden</i>	$I_0$	<i>c:a 1370 W/m<sup>2</sup> utanför atmosfären</i>

# Formler

## Allmänna

### Densitet

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \text{densitet}, m = \text{massa}, V = \text{volym}$$

### Effekt

$$P = \frac{E}{t} \quad P = \text{effekt}, E = \text{energi}, t = \text{tid}$$

### Intensitet

$$I = \frac{P}{A} \quad I = \text{intensitet}, P = \text{effekt}, A = \text{area}$$

### Nivå

$$L = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \quad L = \text{nivå}, I = \text{intensitet}, I_0 = \text{referensintensitet}$$

### Verkningsgrad

$$\eta = \frac{E_n}{E_t} = \frac{P_n}{P_t} \quad \eta = \text{verkningsgrad}, E_n = \text{nyttig energi}, E_t = \text{tillförd energi}$$

### Frekvens

$$f = \frac{1}{T} \quad f = \text{frekvens}, T = \text{periodtid}$$

### Vinkelhastighet

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad \omega = \text{vinkelhastighet}, f = \text{frekvens}, T = \text{periodtid}$$

## Mekanik

### Medelhastighet

$$v_{medel} = \frac{\Delta s}{t} = \frac{s - s_0}{t} \quad v_{medel} = \text{medelhastighet, } s = \text{slutposition, } s_0 = \text{startposition, } t = \text{tid}$$

### Likformig rörelse (rörelse med konstant hastighet)

$$s = v \cdot t \quad s = \text{positionsförändring, } v = \text{hastighet, } t = \text{tid}$$

### Medelacceleration

$$a_{medel} = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v - v_0}{t} \quad a = \text{acceleration, } v = \text{sluthastighet, } v_0 = \text{starthastighet, } t = \text{tid}$$

### Likformigt föränderlig rörelse (rörelse med konstant acceleration)

$$v = v_0 + a \cdot t \quad v = \text{sluthastighet, } v_0 = \text{starthastighet, } a = \text{acceleration, } t = \text{tid}$$

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} \quad s = \text{positionsförändring, } v_0 = \text{starthastighet, } t = \text{tid, } a = \text{acceleration}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot s \quad v = \text{sluthastighet, } v_0 = \text{starthastighet, } a = \text{acceleration}$$

$$s = \text{positionsförändring}$$

$$v_{medel} = \frac{v_0 + v}{2} \quad v_{medel} = \text{medelhastighet, } v_0 = \text{starthastighet, } v = \text{sluthastighet}$$

### Kraftlagen

$$F = m \cdot a \quad F = \text{kraft, } m = \text{massa, } a = \text{acceleration}$$

### Friktion

$$F_{fr} = F_N \cdot \mu \quad F_{fr} = \text{friktionskraft, } F_N = \text{normalkraft, } \mu = \text{friktionskoefficient}$$

### Hookes lag

$$F_{fj} = k \cdot \Delta l \quad F_{fj} = \text{fjäderkraft, } k = \text{fjäderkonstant, } \Delta l = \text{fjäderns förlängning}$$

### Gravitationslagen

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad F_g = \text{gravitationskraft, } G = \text{gravitationskonst., } m = \text{massa, } r = \text{avstånd}$$

### Kraftmoment

$$M = F \cdot l \quad M = \text{kraftmoment, } F = \text{kraft, } l = \text{hävarm}$$

### Impuls

$$I = F \cdot t \quad I = \text{impuls, } F = \text{kraft, } t = \text{tid}$$

### Impulslagen

$$F \cdot t = m \cdot v - m \cdot v_0 \quad F = \text{kraft, } t = \text{tid, } m = \text{massa, } v = \text{sluthastighet, } v_0 = \text{starthastighet}$$

## Rörelsemängd

$$p = m \cdot v \quad p = \text{rörelsemängd, } m = \text{massa, } v = \text{hastighet}$$

## Lagen om rörelsemängdens bevarande

$$m_1 \cdot v_{1\text{före}} + m_2 \cdot v_{2\text{före}} = m_1 \cdot v_{1\text{efter}} + m_2 \cdot v_{2\text{efter}} \quad 1 = \text{föremål 1, } 2 = \text{föremål 2}$$

## Arbete

$$W = F \cdot \Delta s \quad W = \text{arbete, } F = \text{kraft, } \Delta s = \text{förflyttning}$$

## Potentiell energi (lägesenergi)

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad E_p = \text{potentiell energi, } m = \text{massa, } g = \text{tyngdacceleration, } h = \text{höjd}$$

## Kinetisk energi (rörelseenergi)

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad E_k = \text{kinetisk energi, } m = \text{massa, } v = \text{hastighet}$$

## Elastisk energi (energilagring i fjäder)

$$E_{fj} = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2} \quad E_{fj} = \text{elastisk energi, } k = \text{fjäderkonstant, } \Delta l = \text{fjäders förlängning}$$

## Centripetalkraft

$$F_c = m \cdot a_c \quad F_c = \text{centripetalkraft, } m = \text{massa, } a_c = \text{centripetalacceleration}$$

## Centripetalacceleration

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = \omega^2 \cdot r \quad a_c = \text{centripetalacceleration, } v = \text{banfart, } r = \text{radie, } T = \text{periodtid}$$
$$\omega = \text{vinkelhastighet}$$

## Harmonisk svängningsrörelse

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad T = \text{periodtid, } m = \text{massa, } k = \text{fjäderkonstant}$$

$$y = A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \quad y = \text{elongation, } A = \text{amplitud, } T = \text{periodtid, } t = \text{tid}$$

$$v = \frac{2\pi}{T} \cdot A \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \quad v = \text{hastighet, } A = \text{amplitud, } T = \text{periodtid, } t = \text{tid}$$

$$a = -\frac{4\pi^2}{T^2} \cdot A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \quad a = \text{acceleration, } A = \text{amplitud, } T = \text{periodtid, } t = \text{tid}$$

## Pendelrörelse

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad T = \text{periodtid, } l = \text{pendellängd, } g = \text{tyngdacceleration}$$

## Relativitetsteori

### Massa-energiekvivalensen

$$E = m \cdot c^2 \quad E = \text{energi, } m = \text{massa, } c = \text{ljusets hastighet}$$

## Termodynamik

### Termisk energi

$$E_T = m \cdot c \cdot \Delta T \quad E = \text{energi, } c = \text{specifik värmekapacitet, } \Delta T = \text{temperaturförändring}$$

### Latent energi

$$E_s = m \cdot l_s \quad E_s = \text{smältenergi, } m = \text{massa, } l_s = \text{specifik smältentalpi}$$

$$E_{\dot{a}} = m \cdot l_{\dot{a}} \quad E_{\dot{a}} = \text{ångbildningsenergi, } m = \text{massa, } l_{\dot{a}} = \text{specifik ångbildningsentalpi}$$

### Värmeöverföring

$$\Delta E_{\text{kall}} = -\Delta E_{\text{varm}} \quad \text{Energiprincipen för ett slutet system}$$

### Ideala gaslagen

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{konstant} \quad p = \text{tryck, } V = \text{volym, } T = \text{temperatur}$$

## Tryck

### Tryck

$$p = \frac{F}{A} \quad p = \text{tryck, } F = \text{kraft, } A = \text{area}$$

### Tryck i vätskor

$$p = \rho \cdot g \cdot h \quad p = \text{tryck, } \rho = \text{vätskans densitet, } g = \text{tyngdaccelerationen} \\ h = \text{vätskepelarens djup}$$

### Lyftkraft (Arkimedes princip)

$$F_L = \rho \cdot g \cdot V \quad F_L = \text{lyftkraft, } \rho = \text{densitet, } g = \text{tyngdaccelerationen, } V = \text{volym}$$

## Vågrörelselära

### Utbredningshastighet

$$v = \lambda \cdot f$$

$v =$  vågens utbredningshastighet,  $\lambda =$  våglängd,  $f =$  frekvens

### Ljusets interferens från dubbelspalt eller gitter

$$\sin \alpha = \frac{n \cdot \lambda}{d}$$

$\alpha =$  vinkel mellan ljusmaxima och centralmaximum,  $\lambda =$  våglängd

$n =$  ljusmaximats ordningsnummer,  $d =$  spaltbredd/gitterkonstant

### Brytningslagen

$$\sin i \cdot v_b = \sin b \cdot v_i$$

$i =$  infallsvinkel,  $b =$  brytningsvinkel,

$v =$  vågens utbredningshastighet i respektive medium

### Emittans

$$M_e = \frac{P}{A}$$

$M_e =$  emittans,  $P =$  effekt,  $A =$  area

### Stefan-Boltzmanns lag

$$M_e = \sigma \cdot T^4$$

$M_e =$  emittans,  $\sigma =$  Stefan-Boltzmanns konstant,  $T =$  temperatur

### Wiens förskjutningslag

$$\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$$

$\lambda_{\max} =$  våglängd vid strålningsmaximum,  $T =$  temperatur,

$b =$  Wiens förskjutningskonstant



## Ellära

### Coulombs lag

$$F_E = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \quad F_E = \text{elektrisk kraft, } k = \text{Coulombs konstant, } Q = \text{laddning, } r = \text{avstånd}$$

### Strömstyrka

$$I = \frac{Q}{t} \quad I = \text{strömstyrka, } Q = \text{laddningsmängd, } t = \text{tid}$$

### Elektrisk spänning

$$U = \frac{E}{Q} \quad U = \text{spänning, } E = \text{energi, } Q = \text{laddningsmängd}$$

### Ohms lag

$$I = \frac{U}{R} \quad I = \text{strömstyrka, } U = \text{spänning, } R = \text{resistans}$$

### Elektrisk effekt

$$P = U \cdot I \quad P = \text{effekt, } I = \text{strömstyrka, } U = \text{spänning}$$

### Elektrisk fältstyrka

$$E = \frac{U}{d} \quad E = \text{elektrisk fältstyrka, } U = \text{spänning, } d = \text{avstånd}$$

### Kraftverkan på laddad partikel i elektriskt fält

$$F_E = E \cdot Q \quad F_E = \text{elektrisk kraft, } E = \text{elektrisk fältstyrka, } Q = \text{laddningsmängd}$$

### Ersättningsresistans vid seriekoppling av resistorer

$$R_{ers} = R_1 + R_2 + \dots$$

### Ersättningsresistans vid parallellkoppling av resistorer

$$R_{ers} = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + \dots)^{-1} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots}$$

## Magnetism och induktion

### Magnetfält kring en strömförande ledare

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{a} \quad B = \text{magnetisk flödestäthet, } \mu_0 = \text{permeabiliteten i vakuum}$$

$I = \text{strömstyrka, } a = \text{avstånd från ledaren}$

### Magnetfält i en platt spole

$$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{N \cdot I}{r} \quad B = \text{magnetisk flödestäthet, } \mu_0 = \text{permeabiliteten i vakuum}$$

$N = \text{antal varv, } I = \text{strömstyrka, } r = \text{spolens radie}$

### Magnetfält i en lång spole (solenoid)

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l} \quad B = \text{magnetisk flödestäthet, } \mu_0 = \text{permeabiliteten i vakuum}$$

$N = \text{antal varv, } I = \text{strömstyrka, } l = \text{spolens längd}$

### Kraftverkan på strömförande ledare i magnetfält

$$F_B = B \cdot I \cdot l \quad F_B = \text{magnetisk kraft, } B = \text{flödestäthet, } I = \text{strömstyrka, } l = \text{längd}$$

### Kraftverkan på laddad partikel i magnetfält

$$F_B = B \cdot Q \cdot v \quad F_B = \text{magn. kraft, } B = \text{flödestäthet, } Q = \text{laddningsmängd, } v = \text{hastighet}$$

### Magnetiskt flöde

$$\Phi = B \cdot A \quad \Phi = \text{magnetiskt flöde, } B = \text{flödestäthet, } A = \text{area}$$

### Inducerad spänning (ledaren förflyttas)

$$U = B \cdot l \cdot v \quad U = \text{inducerad spänning, } B = \text{flödestäthet, } l = \text{längd, } v = \text{hastighet}$$

### Inducerad spänning (magnetiska flödet varierar)

$$U = (-)N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad U = \text{inducerad spänning, } \Delta\Phi = \text{förändring av magnetiskt flöde}$$

$\Delta t = \text{tidsperiod}$

### Transformatorn

$$\frac{U_P}{U_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P} \quad U = \text{spänning, } N = \text{antal varv, } I = \text{strömstyrka}$$

$P = \text{primärsida, } S = \text{sekundärsida}$

## Atomfysik

### Fotonens energi

$$E_{\text{foton}} = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$E_{\text{foton}}$  = fotonens energi,  $h$  = Plancks konstant,  $f$  = frekvens,

$c$  = ljusets hastighet,  $\lambda$  = våglängd

### Fotoelektrisk effekt

$$E_{\text{foton}} = E_0 + E_k$$

$E_{\text{foton}}$  = fotonens energi,  $E_0$  = utträdesarbetet,  $E_k$  = kinetisk energi

### Fotonens rörelsemängd

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

$p$  = rörelsemängd,  $h$  = Plancks konstant,  $\lambda$  = våglängd

### Materievåglängd (de Broglie våglängd)

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

$\lambda$  = våglängd,  $h$  = Plancks konstant,  $m$  = massa,  $v$  = hastighet

### Vätets energinivåer (Bohrs atommodell)

$$E_n = \frac{-13,6eV}{n^2}$$

$E_n$  = energinivån vid skal  $n$ ,  $n$  = skalnummer

## Kärnfysik

### Sönderfallslagen

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$N$  = antal kärnor vid tiden  $t$ ,  $N_0$  = antal kärnor vid tiden 0

$\lambda$  = sönderfallskonstanten,  $t$  = tid

### Halveringstid

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$T_{1/2}$  = halveringstid,  $\lambda$  = sönderfallskonstanten

### Aktivitet

$$A = \lambda \cdot N$$

$A$  = aktivitet,  $\lambda$  = sönderfallskonstanten,  $N$  = antalet kärnor

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$A$  = aktivitet vid tiden  $t$ ,  $A_0$  = aktivitet vid tiden 0

$\lambda$  = sönderfallskonstanten,  $t$  = tid

### Absorberad dos

$$D = \frac{E}{m}$$

$D$  = absorberad dos,  $E$  = energi,  $m$  = massa

### Ekvivalent dos

$$H = D \cdot Q$$

$H$  = ekvivalent dos,  $D$  = absorberad dos,  $Q$  = kvalitetsfaktor

## Tabeller (Densiteterna gäller vid NTP)

### Fasta ämnen

Ämne	Densitet (kg/m <sup>3</sup> )	Specifik värmekapacitet (kJ/kg·K)	Smältpunkt (°C)	Smältentalpitet (kJ/kg)	Kokpunkt (°C)	Ångbildningsentalpitet (MJ/kg)
Aluminium	2,70·10 <sup>3</sup>	0,90	660	397	2 519	10,9
Betong	2,35·10 <sup>3</sup>	1,0				
Brons	8,9·10 <sup>3</sup>	0,38	1 010			
Bly	11,34·10 <sup>3</sup>	0,129	327	23	1 749	0,932
Glas	2,5·10 <sup>3</sup>	0,84				
Guld	19,3·10 <sup>3</sup>	0,13	1 064	64	2 856	1,65
Granit	2,7·10 <sup>3</sup>	0,8				
Is	0,917·10 <sup>3</sup>	2,2	0	334	100	2,26
Järn	7,87·10 <sup>3</sup>	0,45	1 538	247	2 861	6,80
Keramik	2,5·10 <sup>3</sup>	0,8				
Koppar	8,96·10 <sup>3</sup>	0,39	1 085	209	2 562	4,75
Mässing	8,4·10 <sup>3</sup>	0,38	915			
Platina	21,5·10 <sup>3</sup>	0,13	1 768	114	3 825	2,67
Silver	10,5·10 <sup>3</sup>	0,24	962	105	429	2,162
Tenn	7,28·10 <sup>3</sup>	0,23	232	59	2 602	2,45
Trä (ek)	0,75·10 <sup>3</sup>					
Trä (furu)	0,52·10 <sup>3</sup>	0,4				
Zink	7,14·10 <sup>3</sup>	0,39	420	112	907	1,76

### Vätskor

Ämne	Densitet (kg/m <sup>3</sup> )	Specifik värmekapacitet (kJ/kg·K)	Smältpunkt (°C)	Smältentalpitet (kJ/kg)	Kokpunkt (°C)	Ångbildningsentalpitet (MJ/kg)
Aceton	0,89·10 <sup>3</sup>	2,20	-95	98	56	0,509
Etanol	0,789·10 <sup>3</sup>	2,43	-117	102	78	0,841
Glykol	1,109·10 <sup>3</sup>	2,43	-12	201	199	0,800
Kvicksilver	13,55·10 <sup>3</sup>	0,14	-39	12	357	0,296
Metanol	0,791·10 <sup>3</sup>	2,50	-94	92	65	1,10
Vatten	0,998·10 <sup>3</sup>	4,18	0	334	100	2,26

### Gaser

Ämne	Densitet (kg/m <sup>3</sup> )	Specifik värmekapacitet (kJ/kg·K)	Smältpunkt (°C)	Smältentalpitet (kJ/kg)	Kokpunkt (°C)	Ångbildningsentalpitet (MJ/kg)
Ammoniak	0,77	2,05	-78	332	-33	1,37
Helium	0,178	5,20	-272	5	-269	0,021
Koldioxid	1,98	0,82	-57	205	-78	0,573
Kväve	1,250	1,04	-210	25	-196	0,199
Luft	1,293	1,01	-213		-193	0,210
Metan	0,72	2,21	-183	59	-164	0,511
Syre	1,429	0,92	-219	14	-183	0,213
Väte	0,0899	14,2	-259	60	-253	0,445

## Astronomiska data

Objekt	Massa (kg)	Medelradie (m)	Rotationstid kring axel (s)	Medeltyngd-acceleration ( $m/s^2$ )	Medelradie i banan (m)	Rotationstid i banan (s)
Solen	$1,99 \cdot 10^{30}$	$6,960 \cdot 10^8$	$2,357 \cdot 10^6$	274	$2,622 \cdot 10^{20}$	$7,568 \cdot 10^{15}$
Jorden	$5,974 \cdot 10^{24}$	$6,367 \cdot 10^6$	$8,616 \cdot 10^4$	9,81	$1,496 \cdot 10^{11}$	$2,357 \cdot 10^6$
Månen	$7,349 \cdot 10^{22}$	$1,738 \cdot 10^6$	$2,361 \cdot 10^6$	1,62	$3,844 \cdot 10^8$	$2,361 \cdot 10^6$

## Elektromagnetisk strålning

Våglängdsgränserna kan överlappa varandra och är ungefärliga

Strålningstyp	Gamma $\gamma$	Röntgen X-rays	Ultraviolet UV	Synligt ljus	Infrarött IR	Mikrovågor (korta radiovågor)	Radiovågor
Våglängd	< 10 pm	1 pm - 50 nm	50 nm - 400 nm	400 nm - 700 nm	700 nm - 1 mm	1 mm - 1 m	> 1 mm

## Joniserande strålning

Strålslag	Alfa ( $\alpha$ )	Beta ( $\beta$ )	Gamma ( $\gamma$ )	Neutroner (n)
Kvalitetsfaktor	20	1	1	10

## Utträdesarbete

Grundämne	Aluminium	Guld	Järn	Koppar	Natrium	Silver	Zink
Utträdesarbete (eV)	4,08	5,10	4,5	4,65	2,28	4,73	4,3

## Spektraltabell

Grundämne	Våglängd (nm)	Grundämne	Våglängd (nm)	Grundämne	Våglängd (nm)
Aluminium	394,40		404,66		618,22
	396,15		434,75		626,65
Bly	368,35		435,83		640,23
	405,78		546,07		650,65
Helium	388,87	Magnesium	383,23	Silver	520,91
	447,15		383,83		546,55
	471,32		517,27	Svavel (S-II)	672,4
	501,57	518,36	Syrgas (O <sub>2</sub> )	686,3	
	587,56	Natrium	589,00	759,4	
	667,82		589,59	Syre (O-III)	500,7
	706,52	Neon	470,44	Väte (H <sub>δ</sub> )	410,18
Kobolt	471,54		Väte (H <sub>γ</sub> )	434,05	
	345,35		540,06	Väte (H <sub>β</sub> )	486,13
Kvicksilver	365,02	585,25	Väte (H <sub>α</sub> )	656,28	
	365,48				

# Matematik

## Algebra

### Andragradsekvationer

$$x^2 + px + q = 0$$

$$x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

## Geometri

### Pythagoras sats

$$a^2 + b^2 = c^2$$

### Cirkel

$$\text{omkrets} = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$\text{area} = \pi \cdot r^2$$

### Klot

$$\text{mantelarea} = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$\text{volym} = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$$

## Trigonometri

$$\sin \alpha = \frac{\text{motstående\_katet}}{\text{hypotenusan}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{närliggande\_katet}}{\text{hypotenusan}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{motstående\_katet}}{\text{närliggande\_katet}}$$