

Fysik formler

Mekanik

Beteckningar

$m = \text{massa}$	$v_m = \text{medelhastighet}$	$F = \text{kraft}$
$V = \text{volym}$	$t = \text{tid}$	$M = \text{kraftmoment}$
$r = \text{densitet}$	$a = \text{acceleration}$	$I = \text{impuls}$
$s = \text{väg (sträcka)}$	$a_m = \text{medelacceleration}$	$E = \text{energi, arbete (även W)}$
$v = \text{hastighet}$	$g = \text{acceleration vid fritt fall}$	$P = \text{effekt}$
$v_0 = \text{begynnelsehastighet}$		

Densitet

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Tryck

$$p = \frac{F}{A} \quad \text{där } p = \text{tryck [Pa]}, F = \text{kraft [N]}, A = \text{area [m}^2\text{]}$$

$$p = h \cdot g \cdot \rho \quad \text{där } p \text{ är vätsketrycket på djupet } h \text{ i en vätska med densiteten } \rho$$

Hastighet och acceleration

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \text{ medelhastighet} \quad v = \frac{ds}{dt} \text{ momentan hastighet}$$

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ medelacceleration} \quad a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2} \text{ momentan acceleration}$$

Likformigt föränderlig rörelse

$$v = v_0 + at \quad v_m = \frac{s}{t} = \frac{v_0 + v}{2}$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad v^2 - v_0^2 = 2as$$

sid 1.1

Kraftekvationen

$$F = m \cdot a$$

Kraftmoment/Vridmoment

$$M = F \cdot r$$

där r är det vinkelräta (kortaste) avståndet från vridningsaxeln till kraftens riktninglinje

Gravitationslagen

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

där r är avståndet mellan de två kropparnas tyngdpunkter

Friktion

$$F = m \cdot N$$

där m är friktionskoefficienten och N är normalkraften

Kaströrelse (utan luftmotstånd)

$$v_x = v_0 \cdot \cos a$$

$a = \text{elevationsvinkeln}$

$$v_y = v_0 \cdot \sin a - g \cdot t$$

$$x = v_0 \cdot t \cdot \cos a$$

$$y = v_0 \cdot t \cdot \sin a - \frac{gt^2}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 - 2gy$$

Kastparabelns ekvation

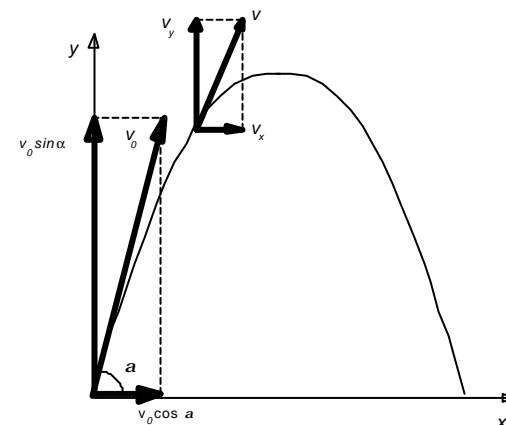
$$y = x \cdot \tan a - \frac{g}{2v_0^2 \cdot \cos^2 a} \cdot x^2$$

Maximala stighöjden

$$\hat{y} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 a}{2g}$$

Maximala kastvidden

$$\hat{x} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2a}{g}$$



sid 1.2

Centripetalkraft

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r} = \frac{4\mathbf{p}^2 \cdot m \cdot r}{T^2} = 4\mathbf{p}^2 \cdot m \cdot f^2 \cdot r = m \mathbf{w}^2 \cdot r$$

$r = \text{radien}$
 $T = \text{omloppstiden}$
 $f = \frac{1}{T} = \text{frekvensen}$
 $\mathbf{w} = \text{vinkelhastigheten}$
 $\mathbf{w} = 2\mathbf{p} \cdot f$

Harmonisk svängningsrörelse

Differentialekvationen $m \cdot \frac{d^2 s}{dt^2} = -ks$ ($k > 0$) har lösningen

$$s = A \sin(\mathbf{w}t + \mathbf{j})$$

$A = \text{amplituden}$
 $\mathbf{w} = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\mathbf{w} = \text{vinkelhastigheten}$
 $\mathbf{j} = \text{fasförskjutningen}$

$$T = 2\mathbf{p} \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$T = \text{tiden för en hel period}$

Plan pendel (matematisk)

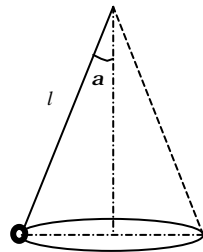
för små pendelutslag gäller

$$T = 2\mathbf{p} \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$l = \text{pendelns längd}$, $g = \text{tyngdaccelerationen}$

Konisk pendel

$$T = 2\mathbf{p} \cdot \sqrt{\frac{l \cdot \cos \mathbf{a}}{g}}$$



sid 2.1

Energi (Arbete)

$$E = F_s \cdot s$$

$s = \text{förflyttningen (sträckan)}$
 $F_s = \text{kraftkomponenten i förflyttningens riktning}$

Potentiell energi i tyngdkraftfält (lägesenergi)

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$h = \text{lyfthöjden}$

Kinetisk energi (rörelseenergi)

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Verkningsgrad

$$E_I = \mathbf{h} \cdot E_0$$

$E_0 = \text{tillförd energi}$, $\mathbf{h} \leq 1.0$
 $E_I = \text{nyttig gjord energi}$

Effekt (energi per tidsenhet)

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$\Delta E = \text{energiändring under tiden } \Delta t$

Impuls (förändring i rörelsemängd)

$$I = F \cdot t = m \cdot v - m \cdot v_0$$

Rak central stöt

$$m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2 = m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2$$

$u = \text{hastigheter före stöten}$

$v = \text{hastigheter efter stöten}$

Studscoefficient

$$e = \frac{u_1 - u_0}{v_1 - v_0}$$

Fullkomligt elastisk stöt ($e = 1,0$)

$$u_1 - u_0 = v_1 - v_0$$

Fullkomligt o-elastisk stöt ($e = 0$)

$$u_1 = \frac{m \cdot u_0 + m_1 \cdot u_1}{m_0 + m_1}$$

sid 2.2

Gasers egenskaper

Beteckningar $T =$ absolut temperatur i kelvin, K

$p =$ tryck i pascal, Pa

$V =$ volym i m^3

Boyles lag

$$p \cdot V = \text{konstant} \quad \text{vid konstant temperatur}$$

Charles' lag

$$p = \text{konstant} \cdot T \quad \text{vid konstant volym}$$

Gay-Lussacs lag

$$V = \text{konstant} \cdot T \quad \text{vid konstant tryck}$$

Gasernas allmänna tillståndslag

$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{konstant} \quad n = \text{antalet mol av gasen}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad R = \text{allmänna gaskonstanten} = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

Daltons lag

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n \quad p = \text{totaltrycket}$$
$$p_1, p_2, \dots = \text{partialtryck}$$

Kinetisk gasteori

$m =$ massan hos en gasmolekyl

$N =$ antalet molekyler i en gasmassa

$\overline{v^2} =$ medelvärdet av kvadraterna på hastigheterna

$\overline{E_k} =$ medelvärdet av kinetisk energi per molekyl

$r =$ densitet

$$p = \frac{1}{3} \cdot \frac{N \cdot m \cdot \overline{v^2}}{V}$$

$$p \cdot V = \frac{1}{3} \cdot N \cdot m \cdot \overline{v^2} = \frac{2}{3} \cdot N \cdot \overline{W_k}$$

$$\overline{v^2} = \frac{3p}{r} \quad k = \frac{R}{N_A} \quad \text{där } N_A = \text{Avogadros tal} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\overline{E_k} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \overline{v^2} = \frac{3}{2} k \cdot T \quad k = \text{Boltzmanns konstant} = 1,381 \cdot 10^{-23} \text{ J} / \text{K}$$

sid 3.1

Värmelära

Beteckningar

$$Q = \text{värmeenergi} \quad q = \text{temperatur } (^\circ\text{C})$$

$$c = \text{värmekapacitivet} \quad a = \text{längdutvidgningskoefficient}$$

$$m = \text{massa} \quad l_0 = \text{längden vid } 0^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = \text{temperaturändring}$$

Ändringen av en kropps värmeenergi

$$\Delta Q = c \cdot m \cdot \Delta T \quad \Delta T = q_2 - q_1$$

Längdutvidgning av isotropa kroppar

$$l_q = l_0 \cdot (1 + a \cdot q)$$

Ellära, likström

Beteckningar

$$F = \text{kraft} \quad E \text{ (K)} = \text{elektrisk fältstyrka}$$

$$Q = \text{laddning, elmängd} \quad C = \text{kapacitans}$$

$$I = \text{elektrisk ström} \quad R = \text{resistans}$$

$$t = \text{tid} \quad r = \text{resistivitet}$$

$$U = \text{elektrisk spänning} \quad n = \text{elektromotorisk spänning (EMK/EMS)}$$

$$E = \text{energi} \quad P = \text{effekt}$$

Coulombs lag

$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \quad r = \text{avståndet mellan laddningarna}$$

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \approx 8,99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / (\text{As})^2$$

$$\epsilon_0 = \text{kapacitiviteten för vakuum} \approx 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

Spänning och elektrisk fältstyrka

$$U = \frac{E}{Q} \quad E = \text{elektrisk energi}$$

$$\text{Fältstyrka} \quad \text{Elmängd}$$

$$\mathbf{E} = \frac{F}{Q} \quad Q = I \cdot t$$

$$\mathbf{E} = \frac{U}{d} \quad \text{Fältstyrkan mellantvåparallella, laddade skivor på avståndet } d$$

sid 3.2

Kapacitans

$$C = \frac{Q}{U}$$

Plattkondensatorn

A = en plattas area

d = avstånd mellan plattorna

$$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$$

ϵ = kapacitiveteten hos dielektrikum
 ϵ_r = relativ kapacitivetet (kapacitivetetstalet)
 ϵ_0 = kapacitiveteten för vakuum

Seriekoppling av kapacitanser (kondensatorer)

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

Parallellkoppling av kapacitanser (kondensatorer)

$$C = C_1 + C_2 + \dots$$

Energien i ett elektrostatiskt fält (kondensatorns energi)

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot U = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$$

Resistans

Inre resistans och polspänning

$$R = \frac{U}{I} \quad \text{Ohmslag} \quad E = R_i \cdot I + \underbrace{R_y \cdot I}_{U = \text{polspänning}} \quad (E = emk)$$

$$R = \mathbf{r} \cdot \frac{l}{A} \quad l = \text{trådenslängd (vanligen i meter)} \\ A = \text{trådens genomsnittarean (vanligen i m}^2\text{)}$$

Seriekoppling av resistanser (motstånd)

$$R = R_1 + R_2 + \dots$$

Parallellkoppling av resistanser (motstånd)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Resistansens temperaturberoende

$$R = R_0 \cdot (1 + \mathbf{a} \cdot \mathbf{q}) \quad R_0 = \text{resistans vid } 0^\circ\text{C}, \mathbf{a} = \text{temperaturkoeff.}, \mathbf{q} = \text{temperaturen i } ^\circ\text{C}$$

sid 4.1

Rev. 2002-05-30 / Ai

Effekt och energi

$$P = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R} \quad E = P \cdot t$$

Elektromagnetism

Beteckningar

B = magnetisk flödestäthet N = antal lindningsvarv

v = hastighet

L = induktans

Φ = magnetiskt flöde

Laplaces formel

Ett ledarelement med längden $d\mathbf{l}$ ger ett tillskott $d\mathbf{B}$ till flödestätheten B i en punkt P på avståndet r .

$$\Delta B = \mathbf{m}_0 \cdot \frac{I \cdot \sin \mathbf{a}}{4\pi r^2} \cdot \Delta l \quad \mathbf{m}_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m (i vakuum)}$$

Magnetiska flödestätheten kring en oändligt lång, rak ledare

$$B = \frac{\mathbf{m}_0}{4\pi} \cdot \frac{2 \cdot I}{d} \quad d = \text{avståndet till ledaren}$$

Magnetiska flödestätheten i medelpunkten av en flat cirkulär spole

$$B = \frac{\mathbf{m}_0}{2} \cdot \frac{N \cdot I}{r} \quad r = \text{spolens radie}$$

Magnetiska flödestätheten i en toroid eller i en lång, smal spole (solenoid)

$$B = \mathbf{m}_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l} \quad l = \text{spolens längd}$$

Magnetisk permeabilitet, \mathbf{m}

För vakuum gäller $\mathbf{m}_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ och för luft $\mathbf{m} \approx \mathbf{m}_0$

Magnetsikt flöde

Vid konstant flödestäthet, B vinkelrätt mot en yta med arean A blir magnetiska flödet genom ytan

$$\Phi = B \cdot A$$

sid 4.2

Kraftverkan mellan laddningar i rörelse och magnetfält

$$F = I \cdot l \cdot B \quad l = \text{ledarens längd i fältet, vinkelrätt mot det samma}$$

$$F = Q \cdot v \cdot B \quad \text{laddningen, } Q \text{ rör sig vinkelrätt mot magnetfältet}$$

Elektromagnetisk induktion

$$e = -\frac{d\Phi}{dt} \quad e = \text{inducerad ems (emk) i en sluten slinga}$$

$$\Phi = \text{magnetflödet genom slingan}$$

Induktion i en (kort) spole med N varv

$$e = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$$

$$e = l \cdot v \cdot B \quad l = \text{längden av ledare som parallellförflyttas vinkelrätt mot ett magnetfält med flödestätheten } B$$

Självinduktion

$$e = -L \cdot \frac{di}{dt} \quad L = \text{spolens induktans}$$

Energin i en spoles magnetfält

$$E_m = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2 \quad \text{magnetisk energi}$$

Växelström

Beteckningar

$$i, u = \text{momentanvärden av ström och spänning} \quad P = \text{effekt}$$

$$\hat{i}, \hat{u} = \text{toppvärden av ström och spänning} \quad \omega = \text{vinkelhastighet}$$

$$I, U = \text{effektivvärden av ström och spänning} \quad f = \text{frekvens}$$

$$Z = \text{impedans} \quad t = \text{tid}$$

Grundbegrepp

Montanvärden av sinusformad (harmonisk) ström och spänning

$$i = \hat{i} \cdot \sin(\omega t + \mathbf{j}_1) \quad \mathbf{j} = \mathbf{j}_2 - \mathbf{j}_1 = \text{fasförskjutningen}$$

$$u = \hat{u} \cdot \sin(\omega t + \mathbf{j}_2)$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad f = \frac{1}{T} \quad T = \text{periodtiden}$$

$$i = \frac{dQ}{dt} \quad Q = \text{laddning}$$

sid 5.1

Effektivvärden av ström och spänning

$$I = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} \quad \text{gäller endast vid sinusformade förlopp!}$$

Enbart resistiv belastning

$$i = \hat{i} \cdot \sin \omega t \quad u = \hat{u} \cdot \sin \omega t \quad \mathbf{j} = 0$$

$$\hat{i} = \frac{\hat{u}}{R} \quad P = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$$

Enbart induktiv belastning

$$i = \hat{i} \cdot \sin \omega t \quad u = \hat{u} \cdot \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$\hat{u} = \omega \cdot L \cdot \hat{i} \quad \omega L = X_L = \text{induktiv reaktans}$$

Enbart kapacitiv belastning

$$i = \hat{i} \cdot \sin \omega t \quad u = \hat{u} \cdot \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$\hat{u} = \frac{1}{\omega \cdot C} \cdot \hat{i} \quad \frac{1}{\omega \cdot C} = X_C = \text{kapacitiv reaktans}$$

Impedans och fasförskjutning

om för en elektrisk 'belastning' gäller

$$i = \hat{i} \cdot \sin \omega t \quad \text{respektive} \quad u = \hat{u} \cdot \sin(\omega t + \mathbf{j})$$

$$\text{är belastningens impedans, } Z = \frac{\hat{u}}{\hat{i}} = \frac{U}{I} \quad \text{medeleffekt, } P = U \cdot I \cdot \cos \mathbf{j}$$

Seriekoppling av resistans (R), induktans (L) och kapacitans (C)

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad \tan \mathbf{j} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

Parallellkoppling av resistans (R), induktans (L) och kapacitans (C)

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right)^2}} \quad \tan \mathbf{j} = R \cdot \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right)$$

sid 5.2

Optik

Beteckningar

f = brännvidd

n = brytningsindex

c = ljusets hastighet i vakuum

a = föremåls avstånd från lins (centrum)

b = bilds avstånd från lins (centrum)

v = ljusets hastighet i (annat) medium

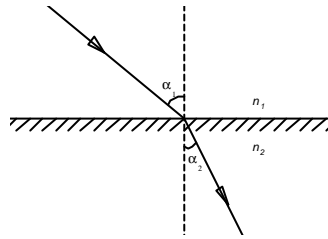
Brytningslagen

Brytningsindex

$$n_1 \cdot \sin \alpha_1 = n_2 \cdot \sin \alpha_2 \quad n = \frac{c}{v}$$

Linsformeln (för tunna linser)

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$



Elektromagnetisk strålning

Beteckningar

M_e = emittans (i W/m^2)

T = absolut temperatur

λ = våglängd

f = frekvens

c = ljushastighet i vakuum

$$f \cdot \lambda = c$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

$$\text{fotonens rörelsemängd (impuls)} \quad p = \frac{h}{\lambda}$$

Gitterekvationen

n = ordningstal

$$n \cdot \lambda = d \cdot \sin \alpha_n$$

d = gitterkonstant

α_n = böjningsvinkel

Stefan-Boltzmanns strålningslag

$$M_e = \sigma \cdot T^4 \quad \sigma = 56,70 \text{ nW}/(m^2 \cdot K^4)$$

Wiens förskjutningslag

$$\lambda_m \cdot T = \text{konstant} = 2898 \text{ nm} \cdot K$$

sid 6.1

Radioaktivt sönderfall

Definitioner:

N_0 = antalet radioaktiva nuklider i ett preparat vid tiden $t = 0$

N = antalet återstående radioaktiva nuklider efter tiden $t > 0$.

T = tiden för halvering av antalet aktiva nuklider = **halveringstiden**

som kan anges i varierande tidsenheter: 1s, 1min, 1h, 1d, 1år (1y på eng.).

λ = sönderfallskonstanten är bråkdelen sönderfallande kärnor per sekund [s^{-1}].

A = aktiviteten är antalet sönderfall per sekund i ett preparat [Bq] (becquerel).

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad \text{där } \lambda = -\frac{\ln 2}{T} \quad (\text{"sönderfallslagen"})$$

funktionen anger hur antalet aktiva nuklider ändras (minskar) med tiden.

Sambandet är statistiskt men har stor precision vid stora antal av aktiva nuklider.

$$A = -\frac{\Delta N}{\Delta t} \quad [Bq] \quad \text{vilket också kan skrivas } A = \lambda \cdot N$$

ty aktiviteten är sönderfallets tidsderivata med ombytt tecken:

$$A = -\frac{dN}{dt} = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t} = \lambda \cdot N \quad [Bq]$$

Aktivitetens tidsberoende beskrivs av funktionen

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad [Bq]$$

Sönderfallslagen kan också skrivas:

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

sid 6.2

Atomfysik och relativitet

Beteckningar

$h = \text{Plancks konst.} = 6,626 \cdot 10^{-31} \text{ Js}$ $c = \text{ljushastigheten i vakuum} = 2,997 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
 $E = \text{energi i J}$ $U = \text{spänning i V}$
 $f = \text{frekvens i Hz (s}^{-1}\text{)}$ $v = \text{hastighet i m/s}$
 $e = \text{elektronens laddning} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ (även $q_e = e$)
 $\lambda = \text{våglängd i m}$ $R_H = \text{Rydbergs konst.} = 1,09678 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
 $m = \text{massa i kg}$

Plancks lag

$$E = h \cdot f \qquad E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Fotoelektriska effekten

$$h \cdot f = E_0 + \frac{mv^2}{2} \quad \text{där } E_0 \text{ är utträdesarbetet för en elektron}$$

Vätets spektrallinjer enligt Bohr

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{där } m \text{ och } n \text{ är ban-quanttal (huvud - quanttal)}$$

$$h \cdot f = E_n - E_m \quad \text{där } E_n \text{ och } E_m \text{ är energi i olika tillstånd (banor)}$$

de Broglies formel

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

Relativitetsteori

$$E = m \cdot c^2 \quad \text{eller} \quad E_k = \Delta m \cdot c^2 \quad \text{där } \Delta m \text{ är massdefekten (} E_k = \text{kinetiskenergi)}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{där } m_0 \text{ är vilomassan}$$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{tidsdilatation} \qquad l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \text{längdkontraktion}$$

sid 7.1

Fysikaliska storheter och enheter

Storhet		Enhet		
Benämning	Beteckning	Benämning	Beteckning	Definition
plan vinkel	α, φ	radian	rad	
rymdvinkel	Ω, ω	steradian	sr	
längd, väg	l, s	meter	m	grundenhet
area	A	kvadratmeter	m ²	
volym	V	kubikmeter	m ³	
tid	t	sekund	s	grundenhet
frekvens	f, ν	hertz	Hz	1 s ⁻¹
vinkelhastig.	ω	radian per sekund	rad/s	
hastighet	v	meter per sekund	m/s	
vinkelacceleration	α	radian/sekundtvå	rad/s ²	
acceleration	a	meter/sekundtvå	m/s ²	
tyngdacceleration	g	meter/sekundtvå	m/s ²	
massa	m	kilogram	kg	
densitet	ρ	kilogram/kubikmet.	kg/m ³	
kraft	F	newton	N	
tyngd	G	newton	N	
fjäderkonstant	k	newton/meter	N/m	
kraftmoment	M	newtonmeter	Nm	
tryck	p	pascal	Pa (N/m ²)	
rörelsemängd	p	kilogrammeter/sek.	kgm/s	
impuls	I	newtonsekund	Ns	
friktionskoeff.	μ	(dimensionslös)	-	
energi	$E (W)$	joule (Nm)	J	
effekt	P	watt	W	
verkningsgrad	h	(dimensionslös)	-	
absolut temperatur	T	kelvin	K	
temperatur	$\theta (t)$	grad Celsius	°C	
värmekapacitet	c	joule/kg och kelvin	J/kg·K	
entropi	S	joule/kelvin	J/K	
elektrisk ström	I	ampere	A	
laddning, elmängd	Q	coulomb	C (As)	
elektrisk potential	V	volt	V	

sid 7.2

Storhet	Enhet			
<u>Benämning</u>	<u>Beteckn</u>	<u>Benämning</u>	<u>Beteckning</u>	<u>Definition</u>
elektrisk spänning	U	1 volt	1 V	
potentialdifferens				
elektrisk fältstyrka	E (K)	1 volt per meter	1 V/m	
elektromotans	\mathcal{E} (e)	1 volt	1 V	
emk (ems, emf)				
kapacitans	C	1 farad	1 F	
kapacitivitet	ϵ	1 farad per meter	1 F/m	
konduktans	G	1 siemens	1 S	
konduktivitet	γ	1 siemens per meter	1 S/m	
resistans	R	1 ohm	1 Ω	1 S = 1 A/V
resistivitet	ρ	1 ohmmeter	1 Ω /m	
magnetiskt flöde	Φ	1 weber	1 Wb	1 Wb = 1 Vs
magnetisk flödestäthet	B	1 tesla	1 T	1 T = 1 Wb/m ²
magnetisk fältstyrka	H	1 ampere per meter	1 A/m	1 H = 1 Vs/A
permeans	Λ	1 henry	1 H	
permeabilitet	μ	1 henry per meter	1 H/m	$\mu = B/H$
induktans	L	1 henry	1 H	1 H = 1 Vs/A
reaktans	X	1 ohm	1 Ω	$X = \omega L - 1/(\omega C)$
impedans	Z	1 ohm	1 Ω	$Z = (R^2 + X^2)^{1/2}$
ljusstyrka	I	1 candela	1 cd	grundenheter
ljusflöde	Φ	1 lumen	1 lm	1 lm = 1 cd·1 sr
belysning	E	1 lux	1 lx	1 lx = 1 lm/m ²
strålningsaktivitet	A, R	1 becquerel	1 Bq	1 Bq = 1 sönderfall/s
absorberad dos		1 gray	1 Gy	1 Gy = 1 J/kg

sid 8.1

Rev.2002-05-30/Ai

Fysikaliska konstanter

Universella massenheten (atom-)	$u = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV}$
Elektronens massa	$m_e = 9,1095 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 0,511 \text{ MeV}$
Protonens massa	$m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,0073 \text{ u}$
Neutronens massa	$m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,0087 \text{ u}$
Elementarladdning	$e = 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ C (A}\cdot\text{s)}$
Kapacitiviteten i vakuum (elektrisk konst.)	$\epsilon_0 \approx 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C/V}\cdot\text{m (F/m)}$
Permeabiliteten i vakuum (magnetisk konst.)	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am (H/m)}$
Faradays konstant	$F = 9,6487 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$
Vattnets trippelpunkt	273,16 K
Absoluta nollpunkten	- 273,15 °C
Molvolymen vid 273 K och 101,3 kPa	$2,2414 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{mol}$
Ljushastigheten i vakuum	$c = 2,997925 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Boltzmanns konstant	$k = 1,3806 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Plancks konstant	$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Avogadros konstant (Avogadros tal)	$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Rydbergs konstant	$R_H = 1,0967758 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
Allmänna gaskonstanten	$R = 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
Gravitationskonstanten	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
Accelerationen vid fritt fall (på jorden) (även kallad tyngdfaktorn)	$g_0 = 9,80665 \text{ m/s}^2 \text{ (N/kg)}$
Accelerationen vid fritt fall i Sverige	$g \approx 9,82 \text{ m/s}^2 \text{ (N/kg)}$

sid 8.2

SI-prefix

<u>Mutipel</u>	<u>Prefix</u>	<u>Beteckning</u>
10 ²⁴	yotta	Y
10 ²¹	zetta	Z
10 ¹⁸	exa	E
10 ¹⁵	peta	P
10 ¹²	tera	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	mega	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hekto	h
10	deka	da
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	mikro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	piko	p
10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ⁻¹⁸	atto	a
10 ⁻²¹	zepto	z
10 ⁻²⁴	yokto	y

sid 9.1

Några egenskaper för ...

Vatten

Densitet vid 20°C	998 kg/m ³	0,998 g/cm ³
Densitet för is (fast form -4°C)	917 kg/m ³	0,917 g/cm ³
Värmekapacitet	4,18 kJ/(kg·K)	4,18 J/(g·K)
Smältentalpitet	334 kJ/kg	334 J/g
Ångbildningsentalpitet	2260 kJ/kg	2260 J/g

Etanol (vanlig sprit)

Densitet vid 20°C	791 kg/m ³	0,791 g/cm ³
Värmekapacitet	2,43 kJ/(kg·K)	2,43 J/(g·K)
Smältentalpitet	105 kJ/kg	105 J/g
Ångbildningsentalpitet	841 kJ/kg	841 J/g
Smältpunkt	-117 °C	

Metallens data

	<u>densitet</u>	<u>smältpunkt</u>	<u>värmekapacitet</u>	<u>smältentalpitet</u>
--	-----------------	-------------------	-----------------------	------------------------

Aluminium	2699 kg/m ³	660 °C	0,90 kJ/(kg·K)	390 kJ/kg
Bly	11350 "	328 "	0,13 "	25 "
Järn	7874 "	1535 "	0,45 "	276 "
Koppar	8960 "	1083 "	0,39 "	205 "
Tenn (vitt)	7310 "	232 "	0,23 "	59 "

sid 9.2