

Formelsamling - Fysik (fra Orbit C)

Energi

Effekt P er omsat energi E pr. tid t .	$P = \frac{E}{t}$
Den energi E , der skal tilføres for at give et legeme med massen m en temperaturstigning ΔT , kan udregnes ved hjælp af formlen til højre, hvor c er stoffets varmekapacitet.	$E = m \cdot c \cdot \Delta T$
Et stofs smeltevarme L_s er tilført energi ΔE pr. masse m , som smelter.	$L_s = \frac{\Delta E}{m}$
Et stofs fordampningsvarme L_f er tilført energi ΔE pr. masse m , som fordampes.	$L_f = \frac{\Delta E}{m}$
Nyttevirksomheden η er den brøkdel af den omsatte energi, som udnyttes til det bestemte formål.	$\eta = \frac{E_{\text{nytte}}}{E_{\text{omsat}}}$
Den kinetiske energi af et legeme med massen m og farten v .	$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
Den potentielle energi, når et legeme med massen m løftes højden h over et vist nulniveau. Her er g tyngdeaccelerationen.	$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$

Bølger, lys og lyd

Frekvensen f af en bølge med perioden T	$f = \frac{1}{T}$
Bølgelængden λ gange frekvensen f giver bølgens udbredelsesfart v .	$v = \lambda \cdot f$
Farten v_{lyd} af en lyd bølge i atmosfærisk luft afhænger af luftens temperatur T	$v_{\text{lyd}} = 331 \cdot \sqrt{\frac{T}{273 \text{ K}}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Når lys med bølgelængden λ passerer et optisk gitter med gitterkonstanten d , vil der være konstruktiv interferens i bestemte retninger φ_n , hvor $n = 1, 2, 3 \dots$ er spektrets orden.	$n \cdot \lambda = d \cdot \sin(\varphi_n)$
Når lys passerer fra et materiale til et andet, vil lyset brydes afhængigt af brydningsforholdet mellem de to materialer.	$\frac{\sin(i)}{\sin(b)} = n$
Linsestyrken D afhænger af linsens brændvidde f .	$D = \frac{1}{f}$

Det frie fald

Galileis faldlove:	$v = g \cdot t$
Første lov giver en sammenhæng mellem et frit faldende legemes fart v og tiden t g er tyngdeaccelerationen.	
Anden lov giver en sammenhæng mellem et frit faldende legemes faldstrækning s og tiden t	$s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
Tyngdekraften F_t på et legeme med massen m er	$F_t = m \cdot g$

Lys og atomer

Energien E_{foton} af en foton med frekvensen f h er Planck-konstanten.	$E_{\text{foton}} = h \cdot f$
Bølgelængden λ gange frekvensen f giver bølgens udbredelsesfart v .	$v = \lambda \cdot f$
Når et atom skifter mellem en højere energitilstand E_n og lavere energitilstanden E_m , vil der emitteres eller absorberes en foton med energien $h \cdot f$.	$h \cdot f = E_n - E_m$
Energiene E_n i hydrogenatomets tilstande er ifølge Bohrs atomteori givet ved formlen h er Planck-konstanten, c er lysets fart og R er Rydbergkonstanten.	$E_n = -h \cdot c \cdot R \cdot \frac{1}{n^2}$ $= -13,6 \text{ eV} \cdot \frac{1}{n^2}$
Et legeme med temperaturen T udsender et kontinuert spektrum af elektromagnetiske bølger. Intensiteten er størst ved bølgelængden λ_{top} givet ved Wiens forskydningslov	$\lambda_{\text{top}} \cdot T = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$

Stråling og radioaktivitet

Når ioniserende stråling afsætter energien E i væv med massen m , er den absorberede dosis D	$D = \frac{E}{m}$
Nukleonantallet A i en atomkerne er summen af protonantallet Z og neutronantallet N .	$A = Z + N$
Bevarelseslove: Ladning, nukleontal og energi er bevaret ved alle kernehenfald.	$h \cdot f = E_n - E_m$

Astronomi

Keplers tredje lov viser, hvordan en planets omløbstid T afhænger af dens gennemsnitlige baneradius R	$\frac{R^3}{T^2} = \text{konstant}$
Afstanden d målt i parsec til en stjerne kan bestemmes, når vi kender dens tilsyneladende størrelsesklasse m og dens absolutte størrelsesklasse M	$d = 10^{\frac{m - M + 5}{5}}$
Rødforskydningstallet z er den relative bølgelængdeændring af lyset fra stjernen/galaksen på grund af stjernens/galaksens fart væk fra os.	$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$
Kender vi rødforskydningstallet z , kan vi beregne en stjernes/galakses hastighed v væk fra os. c er lysets fart.	$v = z \cdot c$
Ifølge Hubbles lov er en galakses fart v væk fra os proportional med dens afstand d til os. H er Hubbles konstant.	$v = H \cdot d$

Vigtige konstanter 📄

Tyngdeaccelerationen	g	$9,82 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 9,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Lysets fart i vakuum	c	$3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Planck-konstanten	h	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Elementarladningen	e	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Rydbergs konstant	R	$1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
Hubble-konstanten	H	$71 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}}$
Lydens fart i atmosfærisk luft ved 20 °C	v	$343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Vands varmekapacitet	c	$4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Vigtige enheder 📄

kilowatt-time	1 kWh	3,6 MJ
kilokalorier	1 kcal	4,19 kJ
unit	1 u	$1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
år	1 y	365,24 d
år	1 y	31,6 Ms
elektronvolt	1 eV	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
parsec	1 pc	$3,09 \cdot 10^{16} \text{ m}$
lysår	1 ly	$9,46 \cdot 10^{15} \text{ m}$

Dekadiske præfikser 📄

Præfiks	Symbol	Værdi
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hekto	h	10^2
deka	da	10^1
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Andre enheder 📄

atommasseenhed	u	$1 \text{ u} = 1,660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
atmosfære	atm	$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$
kilowatt-time	kWh	$1 \text{ kWh} = 3,600 \cdot 10^6 \text{ J}$
elektronvolt	eV	$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Enheder i SI-systemet

længde	meter	m	grundenhed
masse	kilogram	kg	grundenhed
tid	sekund	s	grundenhed
strømstyrke	ampere	A	grundenhed
stofmængde	mol	mol	grundenhed
temperatur	kelvin	K	grundenhed
frekvens	hertz	Hz	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$
kraft	newton	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg}(\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$
tryk	pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
arbejde, energi, varmemængde	joule	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$
effekt	watt	W	$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$
elektrisk ladning	coulomb	C	$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$
spændingsfald	volt	V	$1 \text{ V} = 1 \frac{\text{J}}{\text{C}}$
resistans	ohm	Ω	$1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$
aktivitet	becquerel	Bq	$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$
absorberet dosis	gray	Gy	$1 \text{ Gy} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
dosisækvivalent	sievert	Sv	$1 \text{ Sv} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$