Termodynamika

ciśnienie	$p = \frac{F}{S}$
gęstość	$\rho = \frac{m}{V}$
ciepło	$Q = m c_w \Delta T$
ciepło w przemianie fazowej	$Q = mL$ $Q = mR$
równanie stanu gazu	$\frac{pV}{T} = \text{const}$
równanie Clapeyrona	$pV = nRT$
ciepło molowe	$C_p = C_V + R$
I zasada termodynamiki	$\Delta U = Q + W$
praca ($p = \text{const}$)	$W = -p\Delta V$
sprawność	$\eta = \frac{W_{uż}}{Q_{wł}}$ $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$
sprawność silnika Carnota	$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

Optyka

równanie soczewki – zwierciadła	$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$
soczewka	$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{socz}}{n_{otocz}} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$
zwierciadło	$f = \frac{R}{2}$
zdolność skupiająca	$Z = \frac{1}{f}$
kąt graniczny	$\sin\alpha_{gr} = \frac{1}{n}$
kąt Brewstera	$\operatorname{tg}\alpha_B = n$

Fizyka współczesna

równoważność masy–energii	$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
pęd relatywistyczny	$p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
dylatacja czasu	$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
energia fotonu	$E = h\nu$
pęd fotonu	$p = \frac{h}{\lambda}$
fala de Broglie'a	$\lambda = \frac{h}{p}$
zasada nieoznaczoności	$\Delta p_x \Delta x \geqslant \frac{h}{4\pi}$
efekt fotoelektryczny	$h\nu = W + \left(\frac{mv^2}{2}\right)_{max}$
rozpad promieniotwórczy	$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}}$

Hydrostatyka

siła parcia	$F = pS$
ciśnienie hydrostatyczne	$p = \rho g h$
siła wyporu	$F_{wyp} = \rho g V$

Astronomia

III prawo Keplera	$\frac{T^2}{R_{śr}^3} = \text{const}$

Atom wodoru

energia atomu wodoru (model Bohra)	$E_n = -\frac{m_e e^4}{8\varepsilon_0^2 h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$

Niektóre stałe fizyczne

przyspieszenie ziemskie	$g \approx 9{,}81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
masa Ziemi	$M_Z = 5{,}98 \cdot 10^{24}\,\text{kg}$
promień Ziemi	$R_Z = 6370\,\text{km}$
stała grawitacji	$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$
ładunek elektronu	$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}$
jednostka masy atomowej	$u = 1{,}66 \cdot 10^{-27}\,\text{kg}$
masa elektronu	$m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}\,\text{kg}$
masa protonu	$m_p = 1{,}6726 \cdot 10^{-27}\,\text{kg}$
masa neutronu	$m_n = 1{,}6749 \cdot 10^{-27}\,\text{kg}$
przenikalność elektryczna próżni	$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$
przenikalność magnetyczna próżni	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$
stała Plancka	$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}\,\text{J} \cdot \text{s}$
stała Rydberga	$R = 1{,}097 \cdot 10^7 \frac{1}{\text{m}}$
stała przesunięć Wiena	$C = 2{,}90 \cdot 10^{-3}\,\text{m} \cdot \text{K}$
liczba Avogadra	$N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$
objętość 1 mola gazu w warunkach normalnych	$22{,}41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$
stała Boltzmanna	$k = 1{,}38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$
stała gazowa	$R = 8{,}3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
prędkość światła w próżni	$c = 2{,}99793 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
prędkość dźwięku w powietrzu	$340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Alfabet grecki

$A\ \alpha$	alpha	$E\ \varepsilon$	epsilon	$I\ \iota$	iota	$N\ \nu$	ni	$P\ \rho$	rho	$\Phi\varphi$	phi
$B\ \beta$	beta	$Z\ \zeta$	dzeta	$K\ \kappa$	kappa	$\Xi\ \xi$	ksi	$\Sigma\ \sigma$	sigma	$X\ \chi$	chi
$\Gamma\ \gamma$	gamma	$H\ \eta$	eta	$\Lambda\ \lambda$	lambda	$O\ o$	omikron	$T\ \tau$	tau	$\Psi\psi$	psi
$\Delta\ \delta$	delta	$\Theta\ \theta$	theta	$M\ \mu$	mi	$\Pi\ \pi$	pi	$Y\upsilon$	ypsilon	$\Omega\ \omega$	omega

Przedrostki

Mnożnik	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
Przedrostek	giga	mega	kilo	hekto	deka	decy	centy	mili	mikro	nano	piko
Oznaczenie	G	M	k	h	da	d	c	m	μ	n	p

Ruch prostoliniowy

prędkość	$v(t) = v_0 + at$
droga	$s(t) = v_0 t + \frac{at^2}{2}$
przyspieszenie	$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$, $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$
pęd	$\vec{p} = m\vec{v}$
siła tarcia	$F_T = \mu F_N$
praca	$W = F s \cos \sphericalangle (\vec{F}, \vec{s})$
energia kinetyczna	$E_{\text{kin}} = \frac{mv^2}{2}$
moc	$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$

Ruch po okręgu

częstotliwość	$f = \frac{1}{T}$
prędkość kątowa	$\omega = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
przyspieszenie dośrodkowe	$a_d = \frac{v^2}{r}$
siła dośrodkowa	$F_d = \frac{mv^2}{r}$

Ruch obrotowy

prędkość kątowa	$\omega(t) = \omega_0 + \varepsilon t$
kąt	$a(t) = \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$
moment siły	$M = F r \sin \sphericalangle (\vec{F}, \vec{r})$
przyspieszenie kątowe	$\varepsilon = \frac{M}{I}$
energia kinetyczna	$E_{\text{kin}} = \frac{I\omega^2}{2}$

Ruch drgający

wychylenie	$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$
prędkość	$v_x(t) = A\omega \cos(\omega t + \varphi)$
przyspieszenie	$a_x(t) = -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$
siła	$F_x(t) = -mA\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$
wahadło matematyczne	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
masa na sprężynie	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Grawitacja

siła	$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
natężenie pola	$\vec{\gamma} = \frac{\vec{F}_g}{m}$
energia potencjalna	$E_{\text{pot}} = -G \frac{m_1 m_2}{r}$, $E_{\text{pot}} = mgh$ (dla $h \ll R_Z$)
pierwsza prędkość kosmiczna	$v_{\text{I}} = \sqrt{\frac{GM_Z}{R_Z}} \approx 7{,}9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
druga prędkość kosmiczna	$v_{\text{II}} = \sqrt{\frac{2GM_Z}{R_Z}} \approx 11{,}2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

Fale

długość	$\lambda = vT = \frac{v}{f}$
załamanie fali	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{n_2}{n_1} = n_{2,1}$
siatka dyfrakcyjna	$n\lambda = d \sin\alpha$
poziom natężenia dźwięku	$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$, $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
efekt Dopplera	$f = f_{\text{źr}} \frac{v \pm u_{\text{ob}}}{v \mp u_{\text{źr}}}$

Elektrostatyka

prawo Coulomba	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$
natężenie pola	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$, $E = \frac{U}{d}$
energia potencjalna	$E_{\text{pot}} = k \frac{q_1 q_2}{r}$
potencjał elektrostatyczny	$V = \frac{E_{\text{pot}}}{q}$
pojemność	$C = \frac{Q}{U}$
kondensator płaski	$C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{S}{d}$
energia kondensatora	$W = \frac{CU^2}{2}$
łączenie kondensatorów szeregowe	$\frac{1}{C_z} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_i}$
łączenie kondensatorów równoległe	$C_z = \sum_{i=1}^{n} C_i$

Sprężystość

siła sprężystości	$F_x = -kx$
energia potencjalna	$E_{\text{pot}} = \frac{kx^2}{2}$

Pręd stały

natężenie prądu stałego	$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$
prawo Ohma	$U = RI$
łączenie oporów szeregowe	$R_Z = \sum_{i=1}^{n} R_i$
łączenie oporów równoległe	$\frac{1}{R_Z} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}$
opór	$R = \rho \frac{l}{S}$
prawo Ohma dla obwodu	$I = \frac{\mathcal{E}}{R_z + R_w}$
moc	$P = IU$

Prąd przemienny

SEM – prądnica	$\mathcal{E} = nBS\omega \sin\omega t$
napięcie skuteczne	$U_{\text{sk}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$
natężenie skuteczne	$I_{\text{sk}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$
transformator	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$
opór indukcyjny	$R_L = \omega L = 2\pi f L$
opór pojemnościowy	$R_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$
częstotliwość rezonansowa obwodu LC	$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
zawada	$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

Pole magnetyczne

siła Lorentza	$F = qvB \sin \sphericalangle (\vec{v}, \vec{B})$
siła elektrodynamiczna	$F = BIl \sin \sphericalangle (\vec{l}, \vec{B})$
strumień pola	$\Phi = BS \cos \sphericalangle (\vec{B}, \vec{S})$
przewód prostoliniowy	$B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2\pi r}$
pojedynczy zwój	$B = \frac{\mu_0 \mu_r I}{2r}$
zwojnica	$B = \mu_0 \mu_r n \frac{I}{l}$
siła wzajemnego oddziaływania między przewodami	$F = \frac{\mu_0 \mu_r I_1 I_2 l}{2\pi r}$
SEM indukcji	$\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
SEM samoindukcji	$\mathcal{E} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
indukcyjność zwojnicy	$L = \mu_0 \mu_r n^2 \frac{S}{l}$

Szybkość dźwięku w wybranych substancjach

powietrze -20°C	powietrze 0°C	powietrze 30°C	para wodna 100°C	dwutlenek węgla 0°C	metan 0°C	wodór 0°C	woda 25°C	elazo 20°C
320 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	330 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	349 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	490 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	270 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	430 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	1270 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	1500 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	5100 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$