

B Physikalische Konstanten

Eine Auswahl der wichtigsten Fundamentalkonstanten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst (Quelle: Peter J. Mohr, David B. Newell, and Barry N. Taylor, *CODATA recommended values of the fundamental physical constants: 2014*, Reviews of Modern Physics **88**, 035009 (2016)).

Physikalische Konstante	Symbol	Wert	Einheit	rel. Fehler
universelle Konstanten				
Lichtgeschwindigkeit	c	299 792 458	m/s	exakt
Plancksche Konstante	h	$6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34}$	J s	1.2×10^{-8}
$h/2\pi$	\hbar	$1.054\,571\,800(13) \times 10^{-34}$	J s	1.2×10^{-8}
		$6.582\,119\,514(40) \times 10^{-16}$	eV s	6.1×10^{-9}
Gravitationskonstante	G	$6.674\,08(31) \times 10^{-11}$	m ³ /kg s ²	4.7×10^{-5}
Induktionskonstante, magnetische Feldkonstante	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$	N/A ²	exakt
Einflusskonstante, elektrische Feldkonstante, $1/\mu_0 c^2$	ϵ_0	$8.854\,187\,817 \dots \times 10^{-12}$	F/m	exakt
Vakuumimpedanz $1/\mu_0 c^2$	Z_0	$376.730\,313\,461 \dots$	Ω	exakt
Planck-Masse $\sqrt{\hbar c/G}$	m_P	$2.176\,470(51) \times 10^{-8}$	kg	2.3×10^{-5}
elektromagnetische Konstanten				
Elementarladung	e	$1.602\,176\,6208(98) \times 10^{-19}$	C	6.1×10^{-9}
Magnetisches Flussquant $h/2e$	Φ_0	$2.067\,833\,831(13) \times 10^{-15}$	Vs	6.1×10^{-9}
von Klitzing Konstante $h/e^2 = \mu_0 c/2\alpha$	R_K	$25\,812.807\,4555(59)$	Ω	2.3×10^{-10}
Leitfähigkeitsquant $2e^2/h$	G_0	$7.748\,091\,7310(18) \times 10^{-5}$	S	2.3×10^{-10}
inverses Leitfähigkeitsquant $h/2e^2$	G_0^{-1}	$12\,906.403\,7278(29)$	Ω	2.3×10^{-10}
Josephson-Konstante $2e/h$	K_J	$483\,597.8525(30)$	GHz/V	6.1×10^{-9}
Bohrsches Magneton $e\hbar/2m_e$	μ_B	$927.400\,9994(57) \times 10^{-26}$	J/T	6.2×10^{-9}
		$5.788\,381\,8012(26) \times 10^{-5}$	eV/T	4.5×10^{-10}
		$13.996\,245\,042(86) \times 10^9$	Hz/T	6.2×10^{-9}
		$0.671\,714\,05(39)$	K/T	5.7×10^{-7}
Kernmagneton $e\hbar/2m_p$	μ_K	$5.050\,783\,699(31) \times 10^{-27}$	J/T	6.2×10^{-9}
		$3.152\,451\,2550(15) \times 10^{-8}$	eV/T	4.6×10^{-10}
		$7.622\,593\,285(47) \times 10^6$	Hz/T	6.2×10^{-9}
		$3.658\,2690(21) \times 10^{-4}$	K/T	5.7×10^{-7}

Fortsetzung auf nächster Seite

Fortsetzung von letzter Seite

Physikalische Konstante	Symbol	Wert	Einheit	rel. Fehler
atomare und nukleare Konstanten				
Feinstrukturkonstante $e^2/4\pi\epsilon_0\hbar c$	α	$7.297\,352\,5664(17) \times 10^{-3}$		2.3×10^{-10}
	$1/\alpha$	137.035 999 139(31)		2.3×10^{-10}
Ruhemasse des Elektrons	m_e	$9.109\,383\,56(11) \times 10^{-31}$	kg	1.2×10^{-8}
		$5.485\,799\,090\,70(16) \times 10^{-4}$	u	2.9×10^{-11}
Ruheenergie des Elektrons	$m_e c^2$	$0.510\,998\,946(31) \times 10^6$	eV	6.2×10^{-9}
	$m_e c^2$	$8.187\,105\,65(10) \times 10^{-14}$	J	1.2×10^{-8}
Ruhemasse des Protons	m_p	$1.672\,621\,898(21) \times 10^{-27}$	kg	1.2×10^{-8}
		1.007 276 466 879(91)	u	9.0×10^{-11}
Ruheenergie des Protons	$m_p c^2$	$9.382\,720\,813(58) \times 10^8$	eV	6.2×10^{-9}
	$m_p c^2$	$1.503\,277\,593(18) \times 10^{-10}$	J	1.2×10^{-8}
Ruhemasse des Neutrons	m_n	$1.674\,927\,471(21) \times 10^{-27}$	kg	1.2×10^{-8}
		1.008 664 915 88(49)	u	4.9×10^{-10}
Ruheenergie des Neutrons	$m_n c^2$	$939.565\,4133(58) \times 10^6$	eV	6.2×10^{-9}
	$m_n c^2$	$1.505\,349\,739(19) \times 10^{-10}$	J	1.2×10^{-8}
Magnetisches Moment des Elektrons	μ_e	$-9.284\,764\,620(57) \times 10^{-24}$	J/T	6.2×10^{-9}
	μ_e/μ_B	-1.001 159 652 180 91(26)		2.6×10^{-13}
Magnetisches Moment des Protons	μ_p	$1.410\,606\,7873(97) \times 10^{-26}$	J/T	6.9×10^{-9}
	μ_p/μ_B	$1.521\,032\,2053(46) \times 10^{-3}$		3.0×10^{-9}
	μ_p/μ_N	2.792 847 3508(85)		3.0×10^{-9}
Massenverhältnis Proton/Elektron	m_p/m_e	1836.152 673 89(17)		9.5×10^{-11}
spezifische Ladung des Elektrons	$-e/m_e$	$-1.758\,820\,024(11) \times 10^{11}$	C/kg	6.2×10^{-9}
Rydberg-Konstante $\alpha^2 m_e c/2h$	R_∞	10 973 731.568 508(65)	1/m	5.9×10^{-12}
		$2.179\,871\,325(27) \times 10^{-18}$	J	1.2×10^{-8}
		13.605 693 009(84)	eV	6.1×10^{-9}
Bohrscher Radius $\alpha/4\pi R_\infty = 4\pi\epsilon_0\hbar^2/m_e e^2$	a_B	$5.291\,772\,1067(12) \times 10^{-11}$	m	2.3×10^{-10}
Klassischer Elektronenradius $\alpha^2 a_B$	r_e	$2.817\,940\,3227(19) \times 10^{-15}$	m	6.8×10^{-10}
Compton Wellenlänge des Elektrons $\hbar/m_e c$	λ_C	$2.426\,310\,2367(11) \times 10^{-12}$	m	4.5×10^{-10}
physikalisch-chemische Konstanten				
Loschmidtsche Zahl, Avogadro Konstante	N_A	$6.022\,140\,857(74) \times 10^{23}$	1/mol	1.2×10^{-8}
Atomare Masseneinheit $1u = 1m_u = \frac{1}{12} m(^{12}\text{C})$ $= 10^{-3}\text{kg mol}^{-1}/N_A$	u	$1.660\,539\,040(20) \times 10^{-27}$	kg	1.2×10^{-8}
Faradaysche Konstante $N_A e$	F	96 485.332 89(59)	C/mol	6.2×10^{-9}
Gaskonstante	R	8.314 4598(48)	J/mol K	5.7×10^{-7}
Fortsetzung auf nächster Seite				

Fortsetzung von letzter Seite

Physikalische Konstante	Symbol	Wert	Einheit	rel. Fehler
Boltzmann-Konstante	k_B	$1.380\,648\,52(79) \times 10^{-23}$	J/K	5.7×10^{-7}
Molvolumen eines idealen Gases RT/pV_m (bei $T = 273.15$ K, $p = 101\,325$ Pa)		$22.413\,962(13) \times 10^{-3}$	m ³ /mol	9.1×10^{-7}
Tripelpunkt des Wassers	T_t	273.15	K	
	T_0	272.16	K	
		0	°C	
Stefan-Boltzmannsche Strahlungskonstante $(\pi^2/60)k_B^4/\hbar^3 c^2$	σ	$5.670\,367(13) \times 10^{-8}$	W/m ² K ⁴	2.3×10^{-6}
Wiensche Verschiebungskonstante $b = \lambda_{\max} T$	b	$2.897\,7729(17) \times 10^{-3}$	m K	5.7×10^{-7}
fundamentale physikalische Konstanten – angenommene Werte				
Normaldruck	p_0	101 325	Pa	exakt
Standard Fallbeschleunigung	g	9.806 65	m/s ²	exakt
konventioneller Wert der Josephson-Konstante ¹	K_{J-90}	483 597.9	GHz/V	exakt
konventioneller Wert der von Klitzing-Konstante ²	R_{K-90}	25 812.807	Ω	exakt
Molare Massenkonzentration	M_u	1×10^{-3}	kg/mol	exakt
Molare Masse von ¹² C	$M(^{12}\text{C})$	12×10^{-3}	kg/mol	exakt

¹ Dies ist der international angenommene Wert zur Realisierung des Volts auf der Basis des Josephson-Effekts.

² Dies ist der international angenommene Wert zur Realisierung des Ohms auf der Basis des Quanten-Hall-Effekts.

