

## Фундаментальные постоянные

Величина	Обозначение	Приближенное значение	Лучшее из известных значений <sup>1)</sup>
Скорость света в вакууме	$c$	$3,00 \cdot 10^8$ м/с	$2,99792458(1,2) \cdot 10^8$ м/с
Гравитационная постоянная	$G$	$6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м <sup>2</sup> /кг <sup>2</sup>	$6,6720(41) \cdot 10^{-11}$ Н·м <sup>2</sup> /кг <sup>2</sup>
Число Авогадро	$N_A$	$6,02 \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>	$6,022045(31) \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>
Универсальная газовая постоянная	$R$	$8,314$ Дж/моль·К = = 1,99 кал/моль·К = = 0,082 атм·л/моль·К	$8,31441(26)$ Дж/моль·К
Постоянная Больцмана	$k$	$1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К	$1,380662(44) \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Заряд электрона	$e$	$1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл	$1,6021892(46) \cdot 10^{-19}$ Кл
Постоянная Стефана-Больцмана	$\sigma$	$5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/м <sup>2</sup> ·К <sup>4</sup>	$5,67032(71) \cdot 10^{-8}$ Вт/м <sup>2</sup> ·К <sup>4</sup>
Диэлектрическая постоянная	$\epsilon_0$	$8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл <sup>2</sup> /Н·м <sup>2</sup>	$8,85418782(7) \cdot 10^{-12}$ Кл <sup>2</sup> /Н·м <sup>2</sup>
Магнитная постоянная	$\mu_0$	$4\pi \cdot 10^{-7}$ Тл·м/А	
Постоянная Планка	$h$	$6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с	$6,626176(36) \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Масса покоя электрона	$m_e$	$9,11 \cdot 10^{-31}$ кг = = 0,000549 а. е. м. = = 0,511 МэВ/с <sup>2</sup>	$9,109534(47) \cdot 10^{-31}$ кг = = 5,4858026(21)·10 <sup>-4</sup> а. е. м.
Масса покоя протона	$m_p$	$1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг = = 1,00728 а. е. м. = = 938,3 МэВ/с <sup>2</sup>	$1,6726485(86) \cdot 10^{-27}$ кг = = 1,007276470(11) а. е. м.
Масса покоя нейтрона	$m_n$	$1,6750 \cdot 10^{-27}$ кг = = 1,008665 а. е. м. = = 939,6 МэВ/с <sup>2</sup>	$1,674954(9) \cdot 10^{-27}$ кг = = 1,008665012(37) а. е. м.
Атомная единица массы (а. е. м.)		$1,6606 \cdot 10^{-27}$ кг = = 931,5 МэВ/с <sup>2</sup>	$1,6605655(86) \cdot 10^{-27}$ кг = = 931,5016(26) МэВ/с <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Данные заимствованы из работ: *Cohen E. R., Taylor B. N. Journal of Physical and Chemical Reference Data*, vol. 2 (1973); Particle Data Group, *Phys. Lett.*, vol. 3B (April 1982). Числа в скобках указывают экспериментальную погрешность в последних знаках.

## Другие полезные данные

Механический эквивалент теплоты (для 1 кал)	4,184 Дж
Абсолютный нуль температуры (0 К)	-273,15°C
Земля:	
Масса	$5,98 \cdot 10^{24}$ кг
Радиус (средний)	$6,38 \cdot 10^6$ м
Луна:	
Масса	$7,4 \cdot 10^{22}$ кг
Радиус (средний)	$1,74 \cdot 10^6$ м
Солнце:	
Масса	$2,0 \cdot 10^{30}$ кг
Радиус (средний)	$7 \cdot 10^8$ м
Расстояние от Земли до Солнца (среднее)	$1,50 \cdot 10^{11}$ м
Расстояние от Земли до Луны (среднее)	$3,84 \cdot 10^8$ м

## Греческий алфавит

Альфа	Α α	Ню	Ν ν
Бета	Β β	Кси	Ξ ξ
Гамма	Γ γ	Омикрон	Ο ο
Дельта	Δ δ	Пи	Π π
Эпсилон	Ε ε	Ро	Ρ ρ
Дзета	Ζ ζ	Сигма	Σ σ
Эта	Η η	Тау	Τ τ
Тета	Θ θ	Ипсилон	Υ υ
Йота	Ι ι	Фи	Φ φ, Φ
Каппа	Κ κ	Хи	Χ χ
Лямбда	Λ λ	Пси	Ψ ψ
Мю	Μ μ	Омега	Ω ω

## Значения некоторых чисел

$\pi = 3,1415927$	$\sqrt{2} = 1,4142136$
$e = 2,7182818$	$\sqrt{3} = 1,7320508$
$\ln 2 = 0,6931472$	$\lg e = 0,4342945$
$\ln 10 = 2,3025851$	$1 \text{ рад} = 57,2957795$

## Множители для десятичных кратных и дольных единиц (СИ)

Приставка	Обозначение		Множитель
	русское	международное	
Тера	T	T	$10^{12}$
Гига	G	G	$10^9$
Мега	M	M	$10^6$
Кило	k	k	$10^3$
Гекто	g	h	$10^2$
Дека	da	da	$10^1$
Деци	d	d	$10^{-1}$
Санتي	c	c	$10^{-2}$
Милли	m	m	$10^{-3}$
Микро	mk	$\mu$	$10^{-6}$
Нано	n	n	$10^{-9}$
Пико	p	p	$10^{-12}$
Фемто	f	f	$10^{-15}$

## Математические знаки и обозначения

~	пропорционально, приблизительно
=	равно
≈	приблизительно равно
≠	не равно
>	больше
>>	много больше
<	меньше
<<	много меньше
≤	меньше или равно
≥	больше или равно
Σ	сумма
$\bar{x}$	среднее от x
Δx	приращение по x
Δx → 0	Δx стремится к нулю
n!	$n(n-1)(n-2) \dots (1)$

## Производные единицы в системе СИ и их обозначения

Величина	Единица	Обозначение		Размерность <sup>1)</sup>
		русское	международное	
Сила	ньютон	Н	N	$\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$
Энергия и работа	джоуль	Дж	J	$\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^2$
Мощность	ватт	Вт	W	$\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^3$
Давление	паскаль	Па	Pa	$\text{кг} / \text{м} \cdot \text{с}^2$
Частота	герц	Гц	Hz	$\text{с}^{-1}$
Электрический заряд	кулон	Кл	C	$\text{А} \cdot \text{с}$
Электрический потенциал	вольт	В	V	$\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{А} \cdot \text{с}^3$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	Ω	$\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{А}^2 \cdot \text{с}^3$
Емкость	фарад	Ф	F	$\text{А}^2 \cdot \text{с}^4 / (\text{кг} \times \text{м}^2)$
Индукция магнитного поля	тесла	Тл	T	$\text{кг} / \text{А} \cdot \text{с}^2$
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb	$\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{А} \cdot \text{с}^2$
Индуктивность	генри	Гн	H	$\text{кг} \cdot \text{м}^2 / (\text{с}^2 \times \text{А}^2)$

<sup>1)</sup> За основные единицы приняты кг – килограмм (масса), м – метр (длина), с – секунда (время), А – ампер (электрический ток).

# Переводные множители

## Длина

---

- 1 дюйм = 2,54 см
  - 1 см = 0,394 дюйма
  - 1 фут = 30,5 см
  - 1 м = 39,4 дюйма = 3,28 фута
  - 1 миля = 5280 футов = 1,61 км
  - 1 морская миля = 1,85 км
  - 1 ферми = 1 фемтометр (фм) =  $10^{-15}$  м
  - 1 ангстрем (Å) =  $10^{-10}$  м
  - 1 световой год =  $9,46 \cdot 10^{15}$  м
- 

## Время

---

- 1 сут =  $8,64 \cdot 10^4$  с
  - 1 год =  $3,156 \cdot 10^7$  с
- 

## Скорость

---

- 1 миля/ч = 1,47 фут/с = 1,61 км/ч = 0,447 м/с
  - 1 км/ч = 0,278 м/с
  - 1 м/с = 3,60 км/ч
  - 1 узел = 1,151 миля/ч = 0,5144 м/с
- 

## Угол

---

- 1 радиан (рад) =  $57,30^\circ = 57^\circ 18'$
  - $1^\circ = 0,01745$  рад
  - 1 об/мин = 0,1047 рад/с
- 

## Масса

---

- 1 атомная единица массы (а. е. м.) =  $1,6606 \cdot 10^{-27}$  кг
- 

## Сила

---

- 1 Н =  $10^5$  дин
- 

## Энергия и работа

---

- 1 Дж =  $10^7$  эрг
  - 1 ккал =  $4,18 \cdot 10^3$  Дж
  - 1 эВ =  $1,602 \cdot 10^{-19}$  Дж
  - 1 кВт·ч =  $3,80 \cdot 10^6$  Дж = 860 ккал
- 

## Мощность

---

- 1 Вт = 1 Дж/с
  - 1 л.с. = 750 Вт
  - 1 л.с. (США) = 746 Вт
- 

## Давление

---

- 1 атм = 1,013 бар =  $1,013 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup> = 760 мм рт. ст.
  - 1 Па = 1 Н/м<sup>2</sup>
-

# Тригонометрическая таблица

Угол, град	Угол, рад	Синус	Косинус	Тангенс	Угол, град	Угол, рад	Синус	Косинус	Тангенс
0	0,000	0,000	1,000	0,000	46	0,803	0,719	0,695	1,036
1	0,017	0,017	1,000	0,017	47	0,820	0,731	0,682	1,072
2	0,035	0,035	0,999	0,035	48	0,838	0,743	0,669	1,111
3	0,052	0,052	0,999	0,052	49	0,855	0,755	0,656	1,150
4	0,070	0,070	0,998	0,070	50	0,873	0,766	0,643	1,192
5	0,087	0,087	0,996	0,087	51	0,890	0,777	0,629	1,235
6	0,105	0,105	0,995	0,105	52	0,908	0,788	0,616	1,280
7	0,122	0,122	0,993	0,123	53	0,925	0,799	0,602	1,327
8	0,140	0,139	0,990	0,141	54	0,942	0,809	0,588	1,376
9	0,157	0,156	0,988	0,158	55	0,960	0,819	0,574	1,428
10	0,175	0,174	0,985	0,176	56	0,977	0,829	0,559	1,483
11	0,192	0,191	0,982	0,194	57	0,995	0,839	0,545	1,540
12	0,209	0,208	0,978	0,213	58	1,012	0,848	0,530	1,600
13	0,227	0,225	0,974	0,231	59	1,030	0,857	0,515	1,664
14	0,244	0,242	0,970	0,249	60	1,047	0,866	0,500	1,732
15	0,262	0,259	0,966	0,268	61	1,065	0,875	0,485	1,804
16	0,279	0,276	0,961	0,287	62	1,082	0,883	0,469	1,881
17	0,297	0,292	0,956	0,306	63	1,100	0,891	0,454	1,963
18	0,314	0,309	0,951	0,325	64	1,117	0,899	0,438	2,050
19	0,332	0,326	0,946	0,344	65	1,134	0,906	0,423	2,145
20	0,349	0,342	0,940	0,364	66	1,152	0,914	0,407	2,246
21	0,367	0,358	0,934	0,384	67	1,169	0,921	0,391	2,356
22	0,384	0,375	0,927	0,404	68	1,187	0,927	0,375	2,475
23	0,401	0,391	0,921	0,424	69	1,204	0,934	0,358	2,605
24	0,419	0,407	0,914	0,445	70	1,222	0,940	0,342	2,748
25	0,436	0,423	0,906	0,466	71	1,239	0,946	0,326	2,904
26	0,454	0,438	0,899	0,488	72	1,257	0,951	0,309	3,078
27	0,471	0,454	0,891	0,510	73	1,274	0,956	0,292	3,271
28	0,489	0,469	0,883	0,532	74	1,292	0,961	0,276	3,487
29	0,506	0,485	0,875	0,554	75	1,309	0,966	0,259	3,732
30	0,524	0,500	0,866	0,577	76	1,326	0,970	0,242	4,011
31	0,541	0,515	0,857	0,601	77	1,344	0,974	0,225	4,332
32	0,559	0,530	0,848	0,625	78	1,361	0,978	0,208	4,705
33	0,576	0,545	0,839	0,649	79	1,379	0,982	0,191	5,145
34	0,593	0,559	0,829	0,675	80	1,396	0,985	0,174	5,671
35	0,611	0,574	0,819	0,700	81	1,414	0,988	0,156	6,314
36	0,628	0,588	0,809	0,727	82	1,431	0,990	0,139	7,115
37	0,646	0,602	0,799	0,754	83	1,449	0,993	0,122	8,144
38	0,663	0,616	0,788	0,781	84	1,466	0,995	0,105	9,514
39	0,681	0,629	0,777	0,810	85	1,484	0,996	0,087	11,43
40	0,698	0,643	0,766	0,839	86	1,501	0,998	0,070	14,30
41	0,716	0,656	0,755	0,869	87	1,518	0,999	0,052	19,08
42	0,733	0,669	0,743	0,900	88	1,536	0,999	0,035	28,64
43	0,750	0,682	0,731	0,933	89	1,553	1,000	0,017	57,29
44	0,768	0,695	0,719	0,966	90	1,571	1,000	0,000	$\infty$
45	0,785	0,707	0,707	1,000					