

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица А. Значения основных физических констант

Постоянная Планка

$$h = 2\pi\hbar = (6,62559 \pm 0,00015) \cdot 10^{-27} \text{ эрг} \cdot \text{с}$$

$$\hbar = h/2\pi = (1,05449 \pm 0,00003) \cdot 10^{-27} \text{ эрг} \cdot \text{с}$$

Скорость света

$$c = (2,997925 \pm 0,000001) \cdot 10^{10} \text{ см/с}$$

Элементарный заряд

$$e = (4,80298 \pm 0,00006) \cdot 10^{-10} \text{ СГСЭ}_q = (1,60210 \pm 0,00002) \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Гравитационная постоянная

$$G = (6,670 \pm 0,005) \cdot 10^{-8} \text{ дин} \cdot \text{см}^2/\text{г}^2$$

Постоянная тонкой структуры

$$\alpha = e^2/\hbar c = (7,29720 \pm 0,00003) \cdot 10^{-3}$$

$$1/\alpha = 137,0388 \pm 0,0003$$

Постоянная Авогадро

$$N_0 = (6,02252 \pm 0,00009) \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Постоянная Больцмана

$$k = (1,38054 \pm 0,00006) \cdot 10^{-16} \text{ эрг/}^\circ\text{К}$$

Постоянная Фарадея

$$N_0 e = (96487,0 \pm 0,5) \text{ Кл/моль}$$

Универсальная газовая постоянная

$$R = N_0 k = 8,314 \cdot 10^7 \text{ эрг/(моль} \cdot \text{К)} = 1,986 \text{ кал (моль} \cdot \text{К)}$$

Масса электрона

$$m = (9,10908 \pm 0,00013) \cdot 10^{-28} \text{ г}$$

$$= (5,48597 \pm 0,00003) \cdot 10^{-4} \text{ а. е. м.}$$

$$= (0,511006 \pm 0,000002) \text{ МэВ}/c^2$$

Атомная единица массы

$$1 \text{ а. е. м.} = (1,66043 \pm 0,00002) \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

$$= (931,478 \pm 0,005) \text{ МэВ}/c^2$$

Масса протона

$$M_p = (1,67252 \pm 0,00003) \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

$$= (1,00727663 \pm 0,00000008) \text{ а. е. м.}$$

$$= (938,256 \pm 0,005) \text{ МэВ}/c^2$$

Масса нейтрона

$$M_n = (1,0086654 \pm 0,0000004) \text{ а. е. м.}$$

$$= (939,550 \pm 0,005) \text{ МэВ}/c^2$$

Комптоновская длина волны электрона

$$\lambda_e = h/mc = (2,42621 \pm 0,00002) \cdot 10^{-10} \text{ см}$$

$$\lambda_e = \hbar/mc = (3,86144 \pm 0,00003) \cdot 10^{-11} \text{ см}$$

Первый боровский радиус
 $a_0 = \hbar^2 / me^2 = \alpha^{-1} \lambda_e = (5,29167 \pm 0,00002) \cdot 10^{-9}$ см

«Классический радиус» электрона
 $e^2 / mc^2 = \alpha \lambda_e = (2,81777 \pm 0,00004) \cdot 10^{-13}$ см

Ионизационный потенциал водорода при бесконечно большой массе протона
 $R_\infty = \alpha^2 mc^2 / 2 = (13,60535 \pm 0,00013)$ эВ

Постоянная Ридберга при бесконечно большой массе протона
 $\tilde{R}_\infty = \alpha / 4\pi a_0 = R_\infty / hc = (109737,31 \pm 0,01)$ см⁻¹

Постоянная Ридберга для водорода
 $\tilde{R}_H = (109677,576 \pm 0,012)$ см⁻¹

Магнетон Бора
 $\mu_B = e\hbar / 2mc = (9,27314 \pm 0,00021) \cdot 10^{-21}$ эрг/Гс

Частота, отвечающая одному электрон-вольту:
 $(2,41804 \pm 0,00002) \cdot 10^{14}$ Гц

Температура, отвечающая одному электрон-вольту:
 $(11604,9 \pm 0,5)$ К

Т а б л и ц а В. Приближенные значения основных физических констант

Постоянная Планка $h \approx 6,626 \cdot 10^{-27}$ эрг·с

Постоянная Авогадро $N_0 \approx 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹

Скорость света $c \approx 3 \cdot 10^{10}$ см/с

Элементарный заряд $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл = $4,8 \cdot 10^{-10}$ СГС

Постоянная тонкой структуры $\alpha \approx 1/137$

Энергия покоя электрона $mc^2 \approx 0,5$ МэВ

Энергия покоя протона $M_p c^2 \approx 940$ МэВ

Энергия, эквивалентная атомной единице массы, (1 а. е. м.)· $c^2 \approx 931$ МэВ

Отношение масс протона и электрона $M_p / m \approx 1800$

Ионизационный потенциал водорода $R_\infty = \alpha^2 mc^2 / 2 \approx 13,6$ эВ

Боровский радиус водорода $a_0 = \hbar / \alpha \approx 0,5 \text{ \AA} = 0,5 \cdot 10^{-8}$ см

Магнетон Бора $e\hbar / 2mc \approx 5,8 \cdot 10^{-9}$ эВ/Гс

Радиус ядра (A — массовое число) $r \approx A^{1/3} \cdot (1,2 \cdot 10^{-13})$ см

Энергия связи ядра на нуклон ≈ 8 МэВ

Комнатная температура $k \cdot 293 \text{ К} \approx (1/40)$ эВ

«Оптическая область» 4000—7000 \AA
 3,0—1,8 эВ

Один электрон-вольт соответствует:
 температуре 12 000 К,
 частоте $2,4 \cdot 10^{14}$ Гц,
 молярной энергии 23 000 кал/моль;
 волновому числу 8000 см⁻¹,
 длине волны 12 000 \AA

Приведенные здесь константы легко запомнить. Их точные значения даны в табл. А

Т а б л и ц а С. Наиболее стабильные элементарные частицы *)

Частица	Спин	Масса, МэВ	Среднее время жизни, с	Основные ветви распада		
				схема распада	вероятность	кинетическая энергия, выделяемая при распаде, МэВ
γ фотон	1	0	стабилен	стабилен		
Лептоны ν_e нейтрино ν_μ нейтрино	1/2	0 (< 0,2 кэВ) 0 (< 2 МэВ)	стабильны	стабильны		
e^\pm электрон — позитрон	1/2	0,511006	стабильны	стабильны		
μ^\pm мюоны	1/2	105,659	$2,20 \cdot 10^{-6}$	$e\nu\nu$	100 %	105
Барионы **) p протон n нейтрон	1/2	938,256 939,550	стабилен $1,01 \cdot 10^8$	стабилен $pe^- \nu$	100 %	0,78
Λ лямбда-гиперон	1/2	1115,58	$2,51 \cdot 10^{-10}$	$p\pi^-$ $n\pi^0$ $p\nu$ $pe\nu$	66 % 34 % $1,4 \cdot 10^{-4}$ $0,88 \cdot 10^{-3}$	30 41 72 177
Σ^+ Σ^0 Σ^- } сигма-гипероны	1/2	1189,47 1192,56 1197,44	$0,81 \cdot 10^{-10}$ $< 1,0 \cdot 10^{-14}$ $1,65 \cdot 10^{-10}$	$p\pi^0$ $n\pi^+$ $p\gamma$ $\Delta\gamma$ $n\pi^-$ $pe^- \nu$ $p\mu^- \nu$ $\Lambda e^- \nu$	53 % 47 % $1,9 \cdot 10^{-3}$ 100 % 100 % $1,3 \cdot 10^{-3}$ $0,6 \cdot 10^{-3}$ $0,6 \cdot 10^{-4}$	116 110 251 77 118 257 152 81
Ξ^0 Ξ^- } каскадные частицы	1/2	1314,7 1321,2	$3,0 \cdot 10^{-10}$ $1,74 \cdot 10^{-10}$	$\Lambda\pi^0$ $\Lambda\pi^-$ $\Lambda e^- \nu$	100 % 100 % $3,0 \cdot 10^{-3}$	7 5 205
Ω^- омега-минус	3/2	1674	$1,5 \cdot 10^{-10}$	$\Xi\pi$ $\Lambda\bar{K}$	~ 50 % ~ 50 %	221 66

*) Данные таблицы взяты из обзора: Rosenfeld A. H. et al. Data on Particles and Resonant States. — Rev. Mod. Phys., 1967, v. 39, p. 1. В этом обзоре приведены дополнительные данные о свойствах частиц и резонансных состояний, не вошедшие в таблицу.

**) Каждому бариону соответствует антибарион, не указанный в таблице.

Продолжение таблицы

Частица	Спин	Масса, МэВ	Среднее время жизни, с	Основные ветви распада		
				схема распада	вероятность	кинетическая энергия, выделяемая при распаде, МэВ
Мезоны						
π^\pm заряженные пионы	0	139,58	$2,608 \cdot 10^{-8}$	$\mu\nu$ $e\nu$ $\mu\nu\gamma$ $\pi^0 e\nu$	100 % $1,24 \cdot 10^{-4}$ $1,24 \cdot 10^{-4}$ $1,0 \cdot 10^{-8}$	34 139 34 4,08
π^0 нейтральный пион	0	134,98	$0,89 \cdot 10^{-16}$	$\gamma\gamma$ $\gamma e^+ e^-$	98,8 % 1,2 %	135 134
K^\pm заряженные каоны (K-мезоны)	0	493,8	$1,235 \cdot 10^{-8}$	$\mu\nu$ $\pi^\pm \pi^0$ $\pi^\pm \pi^- \pi^+$ $\pi^\pm \pi^0 \pi^0$ $\mu^\pm \pi^0 \nu$ $e^\pm \pi^0 \nu$	63,4 % 21,0 % 5,6 % 1,7 % 3,4 % 4,8 %	388 219 75 84 253 358
K_1^0 K_2^0 } нейтральные каоны	0	497,9	$0,87 \cdot 10^{-10}$ $5,68 \cdot 10^{-8}$	$\pi^- \pi^-$ $\pi^0 \pi^0$ $\pi^0 \pi^0 \pi^0$ $\pi^+ \pi^- \pi^0$ $\pi \mu \nu$ $\pi e \nu$ $\pi^+ \pi^-$ $\pi^0 \pi^0$	69,3 % 30,7 % 23,5 % 11,5 % 27,5 % 37,4 % 0,15 % 0,36 %	219 228 93 84 253 358 219 228
η эта-мезон	0	548,6	$\sim 2,5 \cdot 10^{-19}$	$\gamma\gamma$ $\pi^0 \pi^0 \pi^0$ $\pi^0 \gamma\gamma$ $\pi^+ \pi^- \pi^0$ $\pi^+ \pi^- \gamma$	31,4 % 21,0 % 20,5 % 22,4 % 4,6 %	549 144 414 135 269