

ЗАДАЧИ

В таблице приведены номера вариантов (первый столбец) и номера задач, входящих в контрольную работу (горизонтальные строки таблицы). Номера вариантов распределяются согласно списку, содержащемуся в экзаменационной ведомости.

ПРИМЕР. Студент, выполняющий задания варианта N1 должен решить задачи NN 1, 8, 15 и 22. Вариант N1 выполняют студенты, фамилии которых расположены в ведомости под номерами 1, 8, 15 и т.д.

Номера вариантов	Номера задач			
1	1	8	15	22
2	2	9	16	23
3	3	10	17	24
4	4	11	18	25
5	5	12	19	26
6	6	13	20	27
7	7	14	21	28

1. Найти наиболее вероятную длину волны тормозного рентгеновского излучения со спектральным распределением $I_\omega = A(\omega_{\max} - \omega)$, где A — постоянная, ω_{\max} — граничная частота спектра. Напряжение на трубке $U = 31$ кВ.

2. Найти максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вырываемых с поверхности лития электромагнитным излучением, напряженность электрической составляющей которого меняется по закону $E = a(1 + \cos \omega t) \cos \omega_0 t$, где a — постоянная, $\omega = 6.0 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, $\omega_0 = 3.60 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$. Работа выхода лития составляет 2.39 эВ.

3. Найти длину волны молекул водорода, движущихся с наиболее вероятной скоростью в газе при температуре 0° С . Воспользоваться законом распределения Максвелла для молекул газа.

4. Протон с длиной волны $\lambda = 1.7$ пм упруго рассеялся под углом 180° на первоначально покоившейся частице, масса которой в четыре раза больше массы протона. Определить длину волны рассеянного протона.

5. Релятивистская масса m движется с кинетической энергией K . Найти дебройлевскую длину волны частицы. Найти значения K , при которых погрешность в длине волны, определяемой по нерелятивистской формуле, не превышает одного процента для электрона.

6. Вычислить длину волны релятивистских электронов, подлетающих к антикатоде рентгеновской трубки, если длина волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра равна $\lambda_k = 10.0$ пм.

7. Определить кинетическую энергию протона, длина волны которого такая же, как у α -частицы с $B\rho = 25$ кГс·см, где B — магнитная индукция, ρ — радиус кривизны траектории (окружности).

8. Ускоряющее напряжение на электронно-лучевой трубке $U \approx 10$ кВ. Расстояние от электронной пушки до экрана $l = 20$ см. Оценить неопределенность координаты электрона на экране, если след электронного пучка на экране имеет диаметр $d \approx 0.5$ мм.

9. В некоторый момент область локализации свободного электрона $\Delta x_0 = 0.10$ нм. Оценить ширину области локализации этого электрона спустя промежуток времени $t = 1.0$ с.

10. Оценить минимальную кинетическую энергию электрона, локализованного в области размером $l = 0.10$ нм.

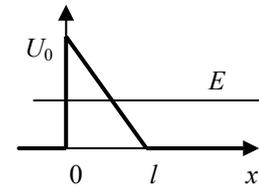
11. Атом испустил фотон с длиной волны $\lambda = 0.58$ мкм за время $\tau \approx 10^{-8}$ с. Оценить неопределенность Δx , с которой можно установить координату фотона в направлении его движения, а также относительную неопределенность его длины волны.

12. Свободно движущаяся нерелятивистская частица имеет относительную неопределенность кинетической энергии порядка $1.6 \cdot 10^{-4}$. Оценить, во сколько раз неопределенность координаты такой частицы больше ее дебройлевской длины волны.

13. Частица массы m локализована в области размером l . Оценить кинетическую энергию K частицы, при которой ее относительная неопределенность будет порядка 0.01.

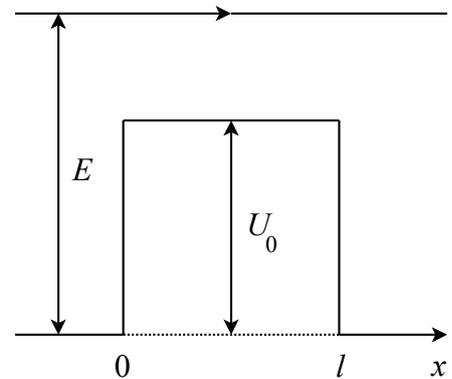
14. С помощью соотношения неопределенностей Гейзенберга оценить минимально возможную энергию E частицы массы m , движущейся в одномерном потенциальном поле $U(x) = \kappa x^2/2$ (гармонический осциллятор с частотой $\omega = \sqrt{\kappa/m}$).

15. Найти вероятность прохождения частицы массы m с энергией E сквозь потенциальный барьер, изображенный на рисунке, если известно, что коэффициент прозрачности D потенциального барьера $U(x)$ определяется выражением



$D \approx \exp\left(\frac{2}{\hbar} \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{2m(U-E)} dx\right)$ (здесь x_1, x_2 — координаты точек, между которыми $U > E$).

16. Частица массы m падает на прямоугольный потенциальный барьер шириной l и высотой U_0 (см. рис.), причём её энергия $E > U_0$. Коэффициент прозрачности потенциального барьера для данной частицы



определяется выражением $D = \left\{ 1 + \frac{(k_2^2 - k_1^2)^2 \sin^2 k_2 l}{4k_1^2 k_2^2} \right\}^{-1}$,

где k_1 — волновое число частицы до и после прохождения барьера, k_2 — при прохождении над барьером.

Найти выражение для D при $E \rightarrow U_0$. Найти значение D для электрона, если $U_0 = 10$ эВ и $l = 1.0$ нм.

17. Частица массы m падает на прямоугольный потенциальный барьер шириной l и высотой U_0 (см. рис. к задаче 16), причём её энергия $E > U_0$. Коэффициент прозрачности потенциального барьера для данной частицы определяется выражением

$D = \left\{ 1 + \frac{(k_2^2 - k_1^2)^2 \sin^2 k_2 l}{4k_1^2 k_2^2} \right\}^{-1}$, где k_1 — волновое число частицы до и после прохождения

барьера, k_2 — при прохождении над барьером.

. Найти первые два значения E , при которых электрон будет беспрепятственно проходить через такой барьер, если $U_0 = 10$ эВ и $l = 0.5$ нм.

18. Частица массы m падает слева на прямоугольный барьер высотой U_0 ($U = 0$ при $x < 0$ и $U = U_0$ при $x > 0$). Энергия частицы равна E , причем $E < U_0$. Найти расстояние от границы барьера до точки, в которой плотность вероятности нахождения частицы уменьшается в e раз.

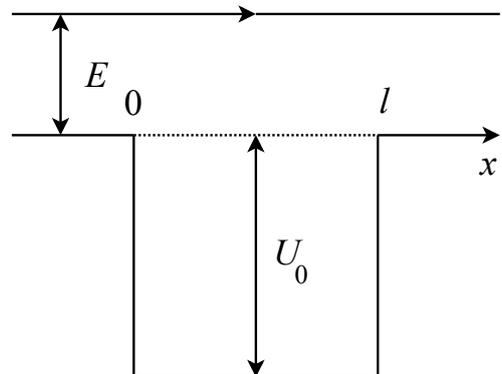
19. Электрон падает на низкий (т.е. энергия электрона $E > U_0$, где U_0 — высота потенциального барьера) прямоугольный потенциальный барьер бесконечной ширины ($U = 0$ при $x < 0$ и $U = U_0$ при $x > 0$). При каком отношении высоты потенциального барьера U_0 и энергии E электрона коэффициент отражения $R = 0.5$.

20. Частица с энергией $E = 5$ МэВ изменила при прохождении бесконечно широкого прямоугольного потенциального барьера высотой $U_0 \ll E$ ($U = 0$ при $x < 0$ и $U = U_0$ при $x > 0$) дебройлевскую длину волны на 4 %. Определить высоту U_0 потенциального барьера.

21. Частица массы m падает на прямоугольную потенциальную яму шириной l и глубиной U_0 (см. рис.). Энергия частицы вне ямы равна E . Коэффициент прозрачности ямы для данной частицы определяется выражением

$$D = \left\{ 1 + \frac{(k_2^2 - k_1^2)^2 \sin^2 k_2 l}{4k_1^2 k_2^2} \right\}^{-1},$$

где k_1 — волновое число частицы до и после прохождения ямы, k_2 — при прохождении над ямой.



Найти значения E , при которых частица будет беспрепятственно проходить яму. Убедиться, что это будет происходить при условии, что ширина ямы равна целому числу дебройлевских полуволин частицы внутри ямы. Вычислить E_{\min} для электрона в случае $U_0 = 10$ эВ и $l = 0.25$ нм.

22. Моноэнергетический поток электронов ($E = 100$ эВ) падает на низкий (т.е. $E > U_0$, где U_0 — высота потенциального барьера) прямоугольный потенциальный барьер бесконечной ширины ($U = 0$ при $x < 0$ и $U = U_0$ при $x > 0$). Определить высоту потенциального барьера U_0 , если известно, что 4 % падающих на барьер электронов отражается.

23. Частица массы m находится в основном состоянии $\psi_0(x) = A \exp(-\alpha^2 x^2 / 2)$ в одномерном потенциальном поле вида $U(x) = \kappa x^2 / 2$. Найти координату x_0 , соответствующую классической границе поля в этом состоянии. Найти вероятность пребывания частицы вне классических границ поля (воспользовавшись значениями интегралов в приложении).

24. Электрон находится в бесконечно глубоком прямоугольном одномерном потенциальном ящике шириной l . В каких точках в интервале $0 < x < l$ плотность вероятности нахождения электрона на первом и втором энергетических уровнях одинакова? Вычислить плотность вероятности для этих точек. Решение пояснить графически.

25. Стационарный поток частиц массы m и энергии E падает на абсолютно непроницаемую стенку $U(x) = 0$ при $x > 0$ и $U(x) \rightarrow \infty$ при $x \leq 0$. Определить плотности вероятности местонахождения частиц. Решение пояснить графически.

26. Найти с помощью уравнения Шредингера энергию гармонического осциллятора с частотой ω в стационарном состоянии, для которого волновая функция имеет вид:

$$\psi(x) = A \exp(-\alpha^2 x^2), \text{ где } A, \alpha \text{ — постоянные.}$$

27. Частица массы m находится в некотором одномерном потенциальном поле $U(x)$ в стационарном состоянии, для которого волновая функция имеет вид $\psi(x) = Ax \exp(-\alpha x)$ при $x > 0$, $\psi = 0$ при $x < 0$ и $U(x) \rightarrow 0$ при $x \rightarrow \infty$. Здесь A, α — заданные постоянные, $\alpha > 0$. Найти $U(x)$ и энергию E частицы.

28. Проверить следующие правила коммутации для гамильтониана \hat{H} в потенциальном поле $U(x)$: а) $[\hat{H}, x] = -\frac{i\hbar}{m} \hat{p}_x$; б) $[\hat{H}, \hat{p}_x] = i\hbar \frac{\partial U}{\partial x}$; в) $[\hat{H}, \hat{p}_x^2] = 2i\hbar \frac{\partial U}{\partial x} \hat{p}_x + \hbar^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Значения некоторых интегралов

$$\int_0^{\infty} \frac{x^n dx}{e^x - 1} = \begin{cases} 2,31, & n = 1/2, \\ \pi^2/6, & n = 1, \\ 2,405, & n = 2, \\ \pi^4/15, & n = 3, \\ 24,9, & n = 4; \end{cases} \quad \int_0^{\alpha} \frac{x^3 dx}{e^x - 1} = \begin{cases} 0,225, & \alpha = 1, \\ 1,18, & \alpha = 2, \\ 2,56, & \alpha = 3, \\ 4,91, & \alpha = 5, \\ 6,43, & \alpha = 10; \end{cases}$$

$$\int_0^{\infty} x^n e^{-x} dx = \begin{cases} n!, & n > 0, \text{ целое,} \\ \sqrt{\pi}/2, & n = 1/2; \end{cases} \quad \int_0^1 \exp(-x^2) dx = 0,843;$$

$$\int_0^{\infty} x^n \exp(-x^2) dx = \begin{cases} \sqrt{\pi}/2, & n = 0, \\ \frac{1}{2} \left[\left(\frac{n-1}{2} \right)! \right], & n - \text{целое нечетное,} \\ \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (n-1) \sqrt{\pi}}{2^{n/2}}, & n - \text{целое четное.} \end{cases}$$

Некоторые постоянные числа и приближенные формулы

Постоянные числа	Приближенные формулы (при $\alpha \ll 1$)
$\pi = 3,141$ $\pi^2 = 9,8696$ $\sqrt{\pi} = 1,7725$ $e = 2,7183$ $\lg e = 0,4343$ $\ln 10 = 2,3026$	$(1 \pm \alpha)^n \approx 1 \pm n\alpha$ $e^{\alpha} \approx 1 + \alpha$ $\ln(1 + \alpha) \approx \alpha$ $\sin \alpha \approx \alpha$ $\cos \alpha \approx 1 - \alpha^2/2$ $\operatorname{tg} \alpha \approx \alpha$

Единицы физических величин

Обозначения и названия некоторых единиц

А – ампер	Гц – герц	Мкс – максвелл
Å – ангстрем	дин – дина	Н – ньютон
а.е.м. – атомная единица массы	Дж – джоуль	П – пауз
Б – бел	дптр – диоптрия	Па – паскаль
б – барн	К – кельвин	рад – радиан
Бк – беккерель	кал – калория	с – секунда
В – вольт	кд – кандела	См – сименс
Вб – вебер	Кл – кулон	ср – стерадиан
Вт – ватт	л – литр	Тл – тесла
Гн – генри	лк – люкс	Ф – фарад
г – грамм	лм – люмен	ч – час
Гс – гаус	м – метр	Э – эрстед
	мин – минута	эВ – электронвольт

Десятичные приставки к названиям единиц

Э – экса, 10^{18}	к – кило, 10^3	мк – микро, 10^{-6}
П – пета, 10^{15}	г – гекто, 10^2	н – нано, 10^{-9}
Т – тера, 10^{12}	д – деци, 10^{-1}	п – пико, 10^{-12}
Г – гига, 10^9	с – санти, 10^{-2}	ф – фемто, 10^{-15}
М – мега, 10^6	м – милли, 10^{-3}	а – атто, 10^{-18}

Единицы величин в СИ и СГС

Величина	Единица величины		Отношение $\frac{\text{ед. СИ}}{\text{ед. СГС}}$
	СИ	СГС	
Длина	м	см	10^2
Время	с	с	1
Скорость	м/с	см/с	10^2
Ускорение	м/с ²	см/с ²	10^2
Частота колебаний	Гц	Гц	1
Круговая частота	с ⁻¹	с ⁻¹	1
Угловая скорость	рад/с	рад/с	1
Угловое ускорение	рад/с ²	рад/с ²	1
Масса	кг	г	10^3
Плотность	кг/м ³	г/см ³	10^{-3}
Сила	Н	дин	10^5
Давление, напряжение	Па	дин/см ²	10
Импульс	кг·м/с	г·см/с	10^5

Величина	Единица величины		Отношение $\frac{\text{ед. СИ}}{\text{ед. СГС}}$
	СИ	СГС	
Момент силы	Н · м	дин · см	10^7
Энергия, работа	Дж	эрг	10^7
Мощность	Вт	эрг/с	10^7
Плотность потока энергии	Вт/м ²	эрг/(с · см ²)	10^3
Момент импульса	кг · м ² /с	г · см ² /с	10^7
Момент инерции	кг · м ²	г · см ²	10^7
Вязкость	Па · с	П	10
Температура	К	К	1
Теплоемкость, энтропия	Дж/К	эрг/К	10^7
Количество электричества	Кл	СГСЭ-ед.	$3 \cdot 10^9$
Потенциал	В	СГСЭ-ед.	1/300
Напряженность электрического поля	В/м	СГСЭ-ед.	$1/(3 \cdot 10^4)$
Электрическое смещение	Кл/м ²	СГСЭ-ед.	$12\pi \cdot 10^5$
Электрический момент диполя	Кл · м	СГСЭ-ед.	$3 \cdot 10^{11}$
Поляризованность	Кл/м ²	СГСЭ-ед.	$3 \cdot 10^5$
Емкость	Ф	см	$9 \cdot 10^{11}$
Сила тока	А	СГСЭ-ед.	$3 \cdot 10^9$
Плотность тока	А/м ²	СГСЭ-ед.	$3 \cdot 10^5$
Сопротивление	Ом	СГСЭ-ед.	$1/(9 \cdot 10^{11})$
Удельное сопротивление	Ом · м	СГСЭ-ед.	$1/(9 \cdot 10^9)$
Проводимость	См	СГСЭ-ед.	$9 \cdot 10^{11}$
Магнитная индукция	Тл	Гс	10^4
Магнитный поток	Вб	Мкс	10^8
Напряженность магнитного поля	А/м	Э	$4\pi \cdot 10^{-3}$
Магнитный момент	А · м ²	СГСЭ-ед.	10^3
Намагниченность	А/м	СГСЭ-ед.	10^{-3}
Индуктивность	Гн	см	10^9
Сила света	кд	кд	1
Световой поток	лм	лм	1
Освещенность	лк		
Светимость	лм/м ²		
Яркость	кд/м ²		

Примечание. Электрические и магнитные единицы в СГС даны здесь в гауссовой системе.

Некоторые внесистемные единицы

Время	1 г (год) = $3,1557 \cdot 10^7$ с
	1 сут (сутки) = 86 400 с
Длина	1 Å (ангстрем) = 10^{-10} м
	1 а. е. (астрономическая единица) = $1,456 \cdot 10^{11}$ м
	1 дюйм = 2,54 см (точно)
	1 кабельтов = 185,2 м
	1 миля морская = 1852 м
	1 миля сухопутная = 1609,3 м
	1 пк (парсек) = $3,1 \cdot 10^{16}$ м
	1 св. год (световой год) = $0,95 \cdot 10^{16}$ м
	1 ферми = 10^{-15} м = 1 фм
	1 фут = 30,48 см (точно)
	1 ярд = 91,44 см (точно)
Площадь	1 б (барн) = 10^{-28} м ² = 10^{-24} см ²
	1 га (гектар) = 10^4 м ²
Объем	1 баррель нефтяной (США) = 159 л
	1 галлон для жидкости (США) = 3,8 л
	1 пинта для жидкости (США) = 0,47 л
	1 унция (США) = 30 см ³
Скорость	1 уз (узел) = 0,514 м/с = 1,852 км/ч
Ускорение	1 Гал (гал) = 1 см/с ²
Масса	1 а. е. м. (атомная единица массы) = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг
	1 кар (карат) = 0,2 г (точно)
	1 т (тонна) = 10^3 кг
	1 фунт (русский) = 0,41 кг
	1 фунт (США) = 0,4536 кг
	1 кгс (килограмм-сила) = 9,81 Н
Сила	1 атм = 101,3 кПа = 760 мм. рт. ст.
	1 бар = 100 кПа (точно)
	1 кгс/см ² = 98,07 кПа
	1 мм. рт. ст. = 133,3 Па
	1 пз (пьеза) = 1 кПа
	1 торр = 133,3 Па
	1 Вт·ч (ватт-час) = 3,6 кДж
Энергия	1 кал (калория) = 4,187 Дж
	1 л·атм = 101,3 Дж
	1 эВ (электронвольт) = $1,60 \cdot 10^{-19}$ Дж
Мощность	1 л. с. (лошадиная сила) = 735,5 Вт
Вязкость	
динамическая	1 П (пуаз) = 0,1 Па·с
кинематическая	1 Ст (стокс) = 10^{-4} м ² /с
Яркость	1 нт (нит) = 1 кд/м ²
	1 Лб (ламберт) = $3,18 \cdot 10^3$ кд/м ²
Поглощенная доза	1 рад = 0,01 Гр (грей)
Эквивалентная доза	1 бэр = 0,01 Дж/кг
Активность	1 Ки (кюри) = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк (беккерель) (точно)
Экспозиционная доза рентгеновского и γ -излучений	1 Р (рентген) = $2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг (точно)

Формулы некоторых атомных величин
в гауссовой системе и СИ

Величина	Гауссова система	СИ
Комптоновская длина волны λ_c	$\frac{2\pi\hbar}{mc}$	$\frac{2\pi\hbar}{mc}$
Постоянная Ридберга $R, \text{с}^{-1}$	$\frac{me^4}{2\hbar^3}$	$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 \frac{me^4}{2\hbar^3}$
$R' = R/2\pi\text{с}, \text{м}^{-1}$	$\frac{me^4}{4\pi c\hbar^3}$	$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 \frac{me^4}{4\pi c\hbar^3}$
Первый боровский радиус r_1	$\frac{\hbar^2}{me^2}$	$4\pi\epsilon_0 \frac{\hbar^2}{me^2}$
Энергия связи электрона в атоме водорода $E_{св}$	$\frac{me^4}{2\hbar^2}$	$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)^2 \frac{me^4}{2\hbar^2}$
Классический радиус электрона r_e	$\frac{e^2}{mc^2}$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{mc^2}$
Томсоновское сечение рассеяния σ_e	$\frac{8\pi}{3} r_e^2$	$\frac{8\pi}{3} r_e^2$
Полстоянная тонкой структуры α	$\frac{e^2}{\hbar c}$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{\hbar c}$
Магнетон Бора μ_B	$\frac{e\hbar}{2m_e c}$	$\frac{e\hbar}{2m_e}$
Ядерный магнетон μ_N	$\frac{e\hbar}{2m_p c}$	$\frac{e\hbar}{2m_p}$
Гидромагнитное отношение g	$\frac{e}{2mc}$	$\frac{e}{2m}$
Постоянная Холла R_H	$\frac{1}{cep}$	$\frac{1}{ep}$
Квант магнитного потока Φ_0	$\frac{\pi c\hbar}{e}$	$\frac{\pi\hbar}{e}$
Джозефсона отношение	$\frac{e}{\pi c\hbar}$	$\frac{e}{\pi\hbar}$
Уровень Ферми в металле E_F при $T=0\text{ К}$	$\frac{\hbar^2}{2m} (3\pi^2 n)^{2/3}$	$\frac{\hbar^2}{2m} (3\pi^2 n)^{2/3}$

Фундаментальные физические константы

Скорость света в вакууме	$c = 2,99\ 792\ 458 \cdot 10^8$ м/с (точно)
Гравитационная постоянная	$\gamma = 6,672 \cdot 10^{-11}$ м ³ /(кг · с ²)
Стандартное ускорение свободного падения	$g = 9,807$ м/с ²
Постоянная Авогадро	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
Стандартный объем моля газа	$V_0 = 22,41$ л/моль
Молярная газовая постоянная	$R = 8,314$ Дж/(К · моль)
Постоянная Больцмана	$k = 1,3807 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Постоянная Фарадея	$F = 0,965 \cdot 10^5$ Кл/моль
Элементарный заряд	$e = \begin{cases} 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \\ 4,803 \cdot 10^{-10} \text{ СГСЭ} \end{cases}$
Масса электрона	$m_e = \begin{cases} 0,911 \cdot 10^{-30} \text{ кг} \\ 0,511 \text{ МэВ} \end{cases}$
Удельный заряд электрона	$e/m_e = \begin{cases} 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг} \\ 5,27 \cdot 10^{17} \text{ СГСЭ/г} \end{cases}$
Масса протона	$m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$ кг
Удельный заряд протона	$e/m_p = \begin{cases} 0,959 \cdot 10^8 \text{ Кл/кг} \\ 2,87 \cdot 10^{14} \text{ СГСЭ/г} \end{cases}$
Постоянная Планка	$h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с $\hbar = \frac{h}{2\pi} = \begin{cases} 1,0546 \cdot 10^{-34} \text{ Дж · с} \\ 0,659 \cdot 10^{-15} \text{ эВ · с} \end{cases}$
Постоянная Стефана–Больцмана	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м ² · К ⁴)
Постоянная закона смещения Вина	$b = 0,29$ см · К
Постоянная Ридберга	$R = 2,07 \cdot 10^{16}$ с ⁻¹ $R' = R/2\pi c = 1,097 \cdot 10^5$ см ⁻¹

Первый боровский радиус	$r_1 = 0,529 \cdot 10^{-10} \text{ м}$
Энергия связи электрона в атоме водорода	$E = 13,56 \text{ эВ}$
Комптоновская длина волны электрона	$\lambda_C = 2,426 \cdot 10^{-12} \text{ м}$ $\lambda_C = \lambda_C / 2\pi = 3,86 \cdot 10^{-13} \text{ м}$
Классический радиус электрона	$r_e = 2,82 \cdot 10^{-15} \text{ м}$
Магнетон Бора	$\mu_B = \begin{cases} 0,9274 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/Тл} \\ 0,9274 \cdot 10^{-20} \text{ эрг/Гс} \end{cases}$
Ядерный магнетон	$\mu_N = \begin{cases} 5,051 \cdot 10^{-27} \text{ Дж/Тл} \\ 5,051 \cdot 10^{-24} \text{ эрг/Гс} \end{cases}$
Магнитный момент протона " " нейтрона	$\mu_p = 2,7928 \mu_N$ $\mu_n = -1,913 \mu_N$
Атомная единица массы	$1 \text{ а. е. м.} = \begin{cases} 1,660 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \\ 931,5 \text{ МэВ} \end{cases}$
Электрическая постоянная	$\epsilon_0 = 0,885 \cdot 10^{-11} \text{ Ф/м}$ $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$
Магнитная постоянная	$\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$ $\mu_0/4\pi = 10^{-7} \text{ Гн/м}$