

## 2. Основные формулы электродинамики в СИ

Наименование	СИ
Напряженность поля точечного заряда	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
Напряженность поля плоского конденсатора	$E = \sigma/\epsilon_0\epsilon$
Потенциал поля точечного заряда	$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$
Связь между E и φ	$E = -\nabla\varphi, \quad \varphi_1 - \varphi_2 = \int_1^2 E \, dr$
Электрический диполь p в поле E	$M = [pE], \quad W = -pE$
Связь между P и E	$P = \kappa\epsilon_0 E$
Связь между σ', P и E	$\sigma' = P_n = \kappa\epsilon_0 E_n$
Определение вектора D	$D = \epsilon_0 E + P$
Связь между ε и κ	$\epsilon = 1 + \kappa$
Связь между D и E	$D = \epsilon_0 \epsilon E$
Теорема Гаусса для вектора D	$\oint D \, dS = q$
Емкость конденсатора	$C = q/U$
Емкость плоского конденсатора	$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$
Энергия системы зарядов	$W = (1/2) \sum q_i \varphi_i$
Энергия конденсатора	$W = CU^2/2$
Плотность энергии электрического поля	$\omega = ED/2$
Закон Ома	$j = \sigma E$
Закон Джоуля — Ленца	$\omega = \sigma E^2$
Магнитный момент контура с током	$p_m = IS$
Магнитный диполь p <sub>m</sub> в поле B	$N = [p_m B], \quad W = -p_m B$
Закон Био — Савара	$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I [dl, r]}{r^3}$
Индукция поля:	
а) прямого тока	$B = (\mu_0/4\pi) 2I/r$
в) в центре витка	$B = (\mu_0/4\pi) 2\pi I/r$
в) в соленоиде	$B = \mu_0 n I$
Определение вектора H	$H = B/\mu_0 - J$

Наименование	СИ
Циркуляция вектора $\mathbf{H}$ в постоянном поле	$\oint \mathbf{H} \, d\mathbf{r} = I$
Связь между $\mathbf{J}$ и $\mathbf{H}$	$\mathbf{J} = \chi \mathbf{H}$
Связь между $\mu$ и $\chi$	$\mu = 1 + \chi$
Связь между $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$	$\mathbf{B} = \mu_0 \mu \mathbf{H}$
Сила Лоренца	$\mathbf{F} = q [\mathbf{v} \mathbf{B}]$
Закон Ампера	$d\mathbf{F} = I [d\mathbf{l}, \mathbf{B}]$
Сила взаимодействия параллельных токов	$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 I_2}{d}$
Э. д. с. индукции	$\mathcal{E}_i = - \frac{d\Phi}{dt}$
Индуктивность	$L = \Phi / I$
Индуктивность соленоида	$L = \mu_0 \mu n^2 V$
Энергия магнитного поля тока	$W = LI^2 / 2$
Плотность энергии магнитного поля	$w = B H / 2$
Уравнения Максвелла в интегральной форме	$\oint \mathbf{D} \, d\mathbf{S} = \int \rho \, dV$ $\oint \mathbf{E} \, d\mathbf{r} = - \int \dot{\mathbf{B}} \, d\mathbf{S}$ $\oint \mathbf{B} \, d\mathbf{S} = 0$ $\oint \mathbf{H} \, d\mathbf{r} = \int (\mathbf{j} + \dot{\mathbf{D}}) \, d\mathbf{S}$
Уравнения Максвелла в дифференциальной форме	$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$ $\nabla \times \mathbf{E} = - \dot{\mathbf{B}}$ $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$ $\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j} + \dot{\mathbf{D}}$
Формулы преобразования $\mathbf{E}$ и $\mathbf{B}$ при $v_0 \ll c$	$\mathbf{E}' = \mathbf{E} + [\mathbf{v}_0 \mathbf{B}]$ $\mathbf{B}' = \mathbf{B} - [\mathbf{v}_0 \mathbf{E}] / c^2$
Скорость электромагнитной волны в среде	$v = 1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0 \epsilon \mu}$
Связь между $\mathbf{E}$ и $\mathbf{H}$ в электромагнитной волне	$E \sqrt{\epsilon_0 \epsilon} = H \sqrt{\mu_0 \mu}$
Вектор Пойнтинга	$\mathbf{S} = [\mathbf{E} \mathbf{H}]$

## 22. Основные физические константы

Скорость света в вакууме  
 Гравитационная постоянная  
 Стандартное ускорение свободного падения  
 Постоянная Авогадро  
 Стандартный объем моля газа  
 Молярная газовая постоянная  
 Постоянная Больцмана  
 Постоянная Фарадея  
 Элементарный заряд  
 Масса электрона  
 Удельный заряд электрона  
 Масса протона  
 Удельный заряд протона  
 Постоянная Планка  
 Постоянная Стефана — Больцмана  
 Постоянная закона смещения Вина  
 Постоянная Ридберга  
 Первый боровский радиус  
 Энергия связи электрона в атоме водорода  
 Комптоновская длина волны электрона  
 Классический радиус электрона  
 Магнетон Бора  
 Ядерный магнетон  
 Магнитный момент протона  
 » » нейтрона  
 Атомная единица массы  
 Электрическая постоянная  
 Магнитная постоянная

$$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$g = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$$

$$g = 9,807 \text{ м/с}^2$$

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$V_0 = 22,41 \text{ л/моль}$$

$$R = 8,314 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$$

$$k = 1,3807 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

$$F = 0,965 \cdot 10^5 \text{ Кл/моль}$$

$$e = \begin{cases} 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \\ 4,803 \cdot 10^{-10} \text{ СГСЭ} \end{cases}$$

$$m_e = \begin{cases} 0,911 \cdot 10^{-30} \text{ кг} \\ 0,511 \text{ МэВ} \end{cases}$$

$$e/m_e = \begin{cases} 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг} \\ 5,27 \cdot 10^{17} \text{ СГСЭ/г} \end{cases}$$

$$m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$e/m_p = \begin{cases} 0,959 \cdot 10^8 \text{ Кл/кг} \\ 2,87 \cdot 10^{14} \text{ СГСЭ/г} \end{cases}$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = \begin{cases} 1,0546 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \\ 0,659 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с} \end{cases}$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$$

$$b = 0,29 \text{ см} \cdot \text{К}$$

$$R = 2,07 \cdot 10^{16} \text{ с}^{-1}$$

$$R' = R/2\pi c = 1,097 \cdot 10^5 \text{ см}^{-1}$$

$$r_1 = 0,529 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$E = 13,56 \text{ эВ}$$

$$\lambda_C = 2,426 \cdot 10^{-12} \text{ м}$$

$$\lambda_C = \lambda_C/2\pi = 3,86 \cdot 10^{-13} \text{ м}$$

$$r_e = 2,82 \cdot 10^{-15} \text{ м}$$

$$\mu_B = \begin{cases} 0,9274 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/Тл} \\ 0,9274 \cdot 10^{-20} \text{ эрг/Гс} \end{cases}$$

$$\mu_N = \begin{cases} 5,051 \cdot 10^{-27} \text{ Дж/Тл} \\ 5,051 \cdot 10^{-24} \text{ эрг/Гс} \end{cases}$$

$$\mu_p = 2,7928 \mu_N$$

$$\mu_n = -1,913 \mu_N$$

$$1 \text{ а. е. м.} = \begin{cases} 1,660 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \\ 931,5 \text{ МэВ} \end{cases}$$

$$\epsilon_0 = 0,885 \cdot 10^{-11} \text{ Ф/м}$$

$$1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$$

$$\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$$

$$\mu_0/4\pi = 10^{-7} \text{ Гн/м}$$