

«Основные законы электродинамики»

№ №	Формула закона	Название закона	Формулировки или физическая интерпретация законов	Входящие величины
1	$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$	Сила, действующая на точечный заряд, помещенный в электрическое поле..	Сила, действующая на точечный заряд, помещенный в электрическое поле (ЭП) прямо пропорциональна заряду и напряженности ЭП в данной точке. Если ЭП создается тоже точечным зарядом, то данная сила подчиняется закону Кулона $F = \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$.	
2	$\oint_S \vec{E} d\vec{S} = \frac{q_{OXB}}{\epsilon_0}$	Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме	Поток вектора напряженности электрического поля сквозь произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, охватываемых данной поверхностью, деленной на диэлектрическую постоянную ϵ_0 . <i>Физическая интерпретация:</i> отражает связь между источником ЭП (зарядом) и характеристикой ЭП (поток вектора напряженности). Поток вектора напряженности ЭП отличен от нуля, если в охватываемой поверхностью S объеме есть заряд, из этого можно сделать вывод, что теорема Гаусса отражает тот факт, что в природе существуют электрические заряды, которые и создают ЭП.	
3	$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0$	Условие потенциальности электрического поля	Циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль произвольного замкнутого контура равна нулю. Также она равна нулю для электрического поля, созданного не источником тока, а зарядами в проводнике. <i>Физическая интерпретация:</i> если поле – потенциальное, всегда выполняется данное равенство (так как работа сил поля по замкнутой траектории равна нулю). Равенство нулю циркуляции вектора напряженности поля говорит также о том, что силовые линии поля не замкнуты, то есть могут начинаться или заканчиваться на электрических зарядах.	
4	$I = \frac{\epsilon + \varphi_1 - \varphi_2}{R}$	Закон Ома для неоднородного участка цепи	Сила тока прямо пропорциональна сумме ЭДС и разности потенциалов и обратно пропорциональна сопротивлению участка электрической цепи, содержащей ЭДС и сопротивление R. В случае замкнутого проводника $\varphi_1 = \varphi_2$...
5	$\sum I_i = 0$ $\sum I_i \cdot R_i = \sum \epsilon_i$	Первое правило Кирхгофа Второе правило Кирхгофа	Алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна нулю В контуре электрической цепи алгебраическая сумма произведений силы тока на сопротивление, через которое этот ток идет, равна алгебраической сумме ЭДС.
6	$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = I_{охв}$	Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля (закон полного тока)	Циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура L равна алгебраической сумме макроточек, охватываемых данным контуром L. <i>Физический смысл:</i> магнитное поле создается электрическим током (движущимися зарядами).	...
7	$\oint_L \vec{B} d\vec{S} = 0$	Теорема Гаусса для магнитного поля	Магнитный поток сквозь произвольную замкнутую поверхность равен нулю. <i>Физическая интерпретация:</i> магнитных зарядов в природе не существует, силовые линии МП не могут начинаться и заканчиваться на зарядах.	
8	$d\vec{F} = I \left[\vec{l}, \vec{B} \right]$ $\vec{F} = q \left[\vec{v}, \vec{B} \right]$	Сила Ампера Сила Лоренца	Сила Ампера, действующая на элемент dl с током I магнитного поля с индукцией B зависит от перечисленных величин и от взаимной ориентации вектора магнитной индукции и направления движения зарядов <i>Физическая интерпретация:</i> магнитное поле оказывает силовое воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца
9	$\epsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$	Закон Фарадея для электромагнитной индукции	При всяком изменении магнитного потока, наведенного на проводящий контур, в контуре возникает ЭДС (ЭДС индукции), численно равная скорости изменения магнитного потока, пронизывающего данный контур, направление ЭДС определяют по правилу Ленца. <i>Физическая интерпретация:</i> в замкнутом проводнике при наведении на него переменного МП создается ЭДС индукции, так как переменное МП всегда порождает вихревое ЭП.	...
10	$\epsilon_S = -L \frac{dI}{dt}$	Закон Фарадея для самоиндукции	<i>Физическая интерпретация:</i> в замкнутом контуре вследствие изменения в нем электрического тока возникает «собственная» ЭДС электромагнитной индукции.	...
11	$\vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{E}$ $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$ $\vec{j} = \gamma \vec{E}$	Уравнения связи	<i>Электрическое смещение D и напряженность электрического поля E связаны друг с другом.</i> <i>Магнитная индукция B и напряженность магнитного поля H связаны друг с другом.</i> <i>Плотность тока зависит от свойств материала и напряженности ЭП в рассматриваемой точке проводника.</i>