

## Образовательный минимум

### Электродинамика

Четверть	1
Предмет	Физика
Класс	11

**Сила Ампера** – это сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током, помещенный в это поле.

$$F_A = IBl \sin \alpha$$

Где  $I$  – сила тока в проводнике,  $l$  – его длина,  $\alpha$  – угол между  $\vec{B}$  и направлением тока в проводнике.

**Сила Лоренца** – это сила, с которой магнитное поле действует на движущуюся в нем заряженную частицу.

$$F_L = qvB \sin \alpha$$

Где  $q$  – заряд частицы,  $v$  – ее скорость,  $\alpha$  – угол между  $\vec{B}$  и  $\vec{v}$ .

**Формула R окружности**, которую описывает заряженная частица в магнитном поле

$$R = \frac{mv}{qB}$$

**Магнитным потоком**  $\Phi$  через поверхность площадью  $S$  называют величину, равную произведению модуля вектора магнитной индукции  $B$  на площадь  $S$  и на косинус угла между вектором  $\vec{B}$  и нормалью к поверхности.

$$\Phi = BS \cos \alpha \quad [\Phi] = B\sigma$$

**Закон электромагнитной индукции**

$$\mathcal{E}_i = -\Phi' \quad \mathcal{E}_i = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \cdot n$$

**Самоиндукция** – явление появления ЭДС в катушке индуктивности при изменении собственного магнитного потока, пронизывающего саму катушку.

Индуктивность – характеристика катушки с током, зависящая от ее размеров, числа витков и магнитных свойств сердечника.

$$[L] = [Гн] \quad \mathcal{E}_{is} = L \cdot \left| \frac{\Delta I}{\Delta t} \right|$$

**Формула энергии магнитного поля**  $W = \frac{LI^2}{2}$

**В природе существует единое** электромагнитное поле.

**Источником электромагнитного поля** служат ускоренно движущиеся электрические заряды.

Четверть	2
Предмет	Физика
Класс	11

Электродинамика

*Электромагнитными колебаниями называются* периодические изменения  $q, I, U, \varepsilon$ .

*Колебательный контур* – устройство для получения свободных ЭМК.

*Электрическая цепь колебательного контура состоит* из конденсатора и катушки индуктивности.

*Гармонические колебания* - периодические изменения физической величины в зависимости от времени, происходящие по закону  $\sin$  или  $\cos$ .

*A амплитуда* – max значение периодически меняющейся физической величины.

*T период* - время одного полного колебания.

*$\gamma$  частота* - количество полных колебаний за единицу времени.

*Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре*

$$q = q_m \cos \omega t \quad i = I_m \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Формула Томсона  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ .

*Переменный электрический ток* представляет собой вынужденные электромагнитные колебания.

$$u = U_{\max} \sin(\omega t)$$

$$i = I_{\max} \sin(\omega t \pm \varphi_c)$$

$\varphi_c$  - сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения

*Действующее значение силы переменного тока равно* силе постоянного тока, выделяющего в проводнике то же количество теплоты, что и переменный ток за то же время.

$$I_{\text{д}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \quad U_{\text{д}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$$

*Активное сопротивление*

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

*Емкостное сопротивление*

$$x_c = \frac{1}{\omega c}$$

*Индуктивное сопротивление*

$$x_L = L\omega$$

*Резонансом* называется резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты изменений внешней силы, действующей на систему, с собственной частотой свободных колебаний этой системы.

Четверть	3
Предмет	Физика
Класс	11

Электродинамика

**Источником электромагнитных волн служат** ускоренно движущиеся электрические заряды.

**Электромагнитные волны** являются поперечными и **распространяются в вакууме со скоростью**  $C = 300000$  км/с.

**Свет** имеет электромагнитную природу.

**Дисперсией** называется зависимость показателя преломления света от частоты колебаний.

$$c = v \cdot \lambda_0$$

$$\lambda_{cp} = \frac{\lambda_0}{n_{cp}}$$

$$v_{cp} = v \cdot \lambda_{cp}$$

$$n_{cp} = \frac{c}{v_{cp}}$$

**Интерференцией** называется сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуды результирующих колебаний в различных точках пространства.

Условие максимумов:

$$\Delta d = k\lambda$$

$$k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Условие минимумов:

$$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

**Дифракцией** называется отклонение от прямолинейного распространения волн в однородной среде, огибание волнами препятствий, соизмеримых с длиной волны.

**Принцип Гюйгенса – Френеля:** волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их интерференции.

**Дифракционная решетка** представляет собой совокупность большого числа узких щелей, разделенных непрозрачными промежутками.

$d$  – период (постоянная) дифракционной решетки.

$N$  – число штрихов на 1 м.

Условие максимумов:

$$\left. \begin{aligned} \Delta d &= k\lambda \\ \Delta d &= d \cdot \sin \varphi \end{aligned} \right\} d \cdot \sin \varphi = k\lambda$$

$$d = \frac{1}{N} \quad [d] = \text{м}$$

$\varphi$  – угол отклонения световых лучей от перпендикуляра к плоскости решетки.

**Поляризованный свет** – это свет, в котором колебания вектора напряженности электрического поля происходят в одной плоскости.

**Явление поляризации света доказывает** волновую природу света и поперечность световых волн.



Четверть	4
Предмет	Физика
Класс	11

## Образовательный минимум

### Световые кванты. Атом и атомного ядро.

#### *Гипотеза Планка*

Свет излучается и поглощается порциями – <b>квантами</b> .	$E = h\nu$ $E = h \frac{c}{\lambda}$
<b>Фотоны</b> – частицы света	$m_{0f} = 0$ $P_f = m_f v_f$ $v_f = c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{c}$ $P_f = \frac{h\nu_f}{c} = \frac{h}{\lambda}$

#### *Постулаты Бора*

1. Атомная система может находиться только в особых стационарных, или квантовых, состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия  $E_n$ .

В стационарном состоянии атом не излучает.

2. Излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией  $E_k$  в стационарное состояние с меньшей энергией  $E_n$ .

Энергия излученного фотона равна разности энергий стационарных состояний:

$$h\nu_{kn} = E_k - E_n$$

**Внешний фотоэффект** – это явление вылета электронов из вещества под действием света.

$$E_f = A_g + E_e$$

**Уравнение Эйнштейна** для внешнего фотоэффекта

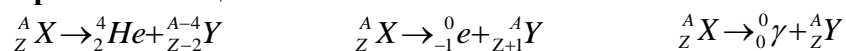
$$h\nu = A_g + \frac{m v_{max}^2}{2}$$

$A_v$  – работа выхода - энергия, которую необходимо затратить электрону для вылета с поверхности вещества.

$\frac{m v_{max}^2}{2}$  - максимальная кинетическая энергия вылетевших электронов

**Радиоактивность** – спонтанное излучение ядер атомов

**Правило смещения.**



**Период полураспада** – это время, за которое распадается половина наличного числа радиоактивных ядер.

$[T] = c, ч, сут., год$

**Закон радиоактивного распада:**  $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

$N$  - число радиоактивных атомов в начальный момент времени

$N_0$  - число оставшихся радиоактивных атомов в момент времени  $t$

**Энергия связи:**  $E_{св} = \Delta M c^2$   $\Delta M$  - дефект масс

$$E_{св} = (Zm_p + Nm_n - M_{я}) \cdot c^2$$

Под энергией связи ядра понимают ту энергию, которая необходима для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны.