

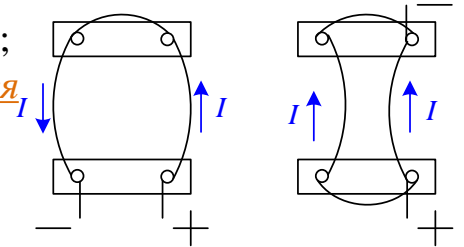
Перечень конспектов 11 класс

Перечень конспектов 11 класс	1
ОК 11-1 Магнитное поле.....	2
ОК 11-2 Сила Ампера.....	3
ОК 11-3 Электромагнитная индукция	4
ОК 11-4 Самоиндукция	5
ОК 11-5 Механические колебания.....	6
ОК 11-6 Электромагнитные колебания	7
ОК 11-7 Переменный электрический ток.....	8
ОК 11-8 Генерирование электрической энергии.....	9
ОК 11-9 Механические волны. Звук.....	10
ОК 11-10 Электромагнитная волна.....	11
ОК 11-11 Принципы радиосвязи.....	12
ОК 11-12 Шкала электромагнитных излучений.....	13
ОК 11-13 Прямолинейное распространение света. Законы отражения света	13
ОК 11-14 Законы преломления	14
ОК 11-15 Линзы.....	15
ОК 11-16 Дисперсия света.....	15
ОК 11-17 Интерференция волн	16
ОК 11-18 Дифракция волн.....	17
ОК 11-19 Элементы теории относительности	18
ОК 11-20 Фотоэлектрический эффект	19
ОК 11-21 Строение атома.....	20
ОК 11-22 Модель атома водорода по Бору.....	21
ОК 11-23 Излучение и спектры.....	22
ОК 11-24 Строение атомного ядра.....	23
ОК 11-25 Радиоактивность.....	24
ОК 11-26 Ядерные реакции	25
ОК 11-27 Деление ядер урана	26
ОК 11-28 Ядерный реактор	27
ОК 11-29 Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.....	28

- это особая форма материи, которая существует реально, независимо от нас и наших знаний о ней.

Основные свойства магнитного поля:

- МП порождается эл. током (*движущимися зарядами*);
- МП обнаруживается по действию на ток (*движущиеся заряды*);
- МП действует только на *подвижные заряды* с определенной силой.



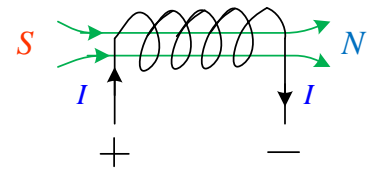
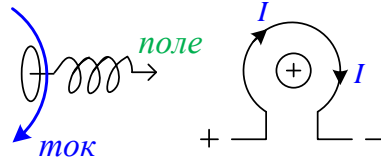
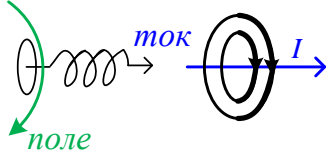
Правила, определяющие направление МП (линии магнитной индукции):

правило буравчика для проводника с током

правило соленоида

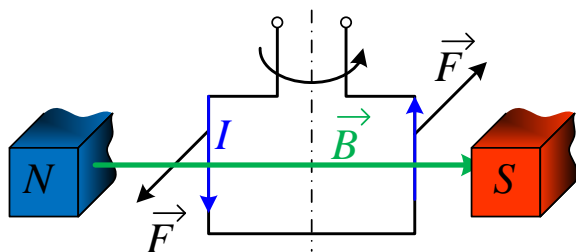
прямого

кругового



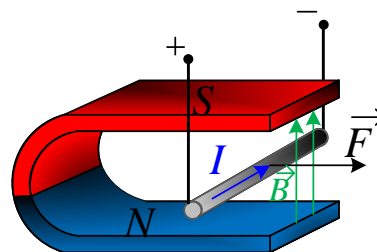
МП графически изображается в виде линий магнитной индукции.

Модуль вектора магнитной индукции (B) – силовая характеристика магнитного поля.



$$M \sim I \cdot S$$

$$B = \frac{M}{I \cdot S}$$



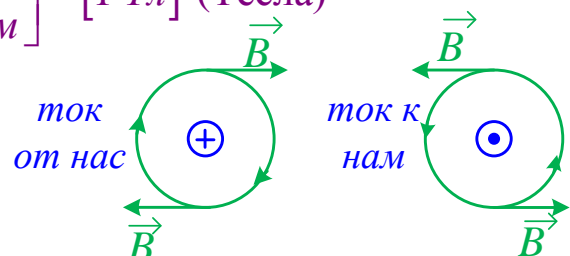
$$M \sim I \cdot l$$

$$B = \frac{F}{I \cdot l}$$

Единица измерения в системе СИ:

$$[B] = \left[1 \frac{H \cdot m}{A \cdot m^2} = 1 \frac{H}{A \cdot m} \right] = [1 \text{ Тл}] \text{ (Тесла)}$$

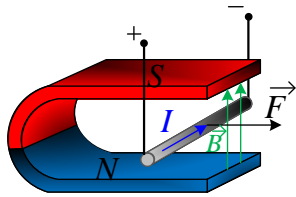
Направление: вектор магнитной индукции направлен по касательной к линиям магнитной индукции.



ОК 11-2

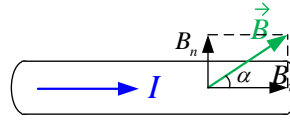
Сила Ампера

\vec{F}_a – сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.

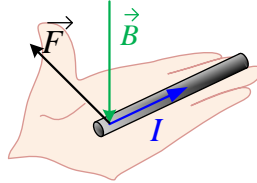


$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha,$$

$$\alpha = \angle(BI)$$

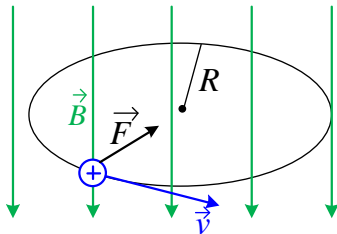


Направление F_a определяется по правилу левой руки.



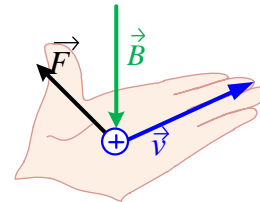
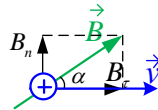
Сила Лоренца

\vec{F}_l – сила, действующая на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле.



$$F_l = |q_0| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha,$$

$$\text{где } \alpha = \angle(Bv)$$



Направление F_l определяется по правилу левой руки.

Вещество в магнитном поле

Магнитные свойства тела объясняются циркулирующими внутри него токами (гипотеза Ампера).

Электрон создает МП за счет орбитального движения вокруг атомного ядра.

Ферромагнетики – вещества, создающие сильные магнитные поля вследствие собственного вращения электронов.



Температура Кюри – температура, при которой ферромагнитные свойства данного ферромагнетика исчезают. У разных веществ температура Кюри различна.

Ферриты – ферромагнитные материалы, не проводящие электрический ток.

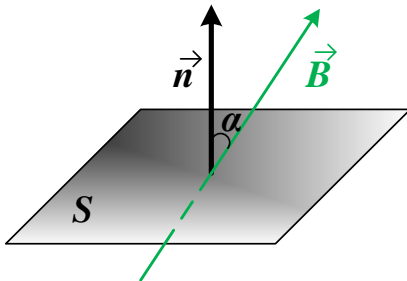
Д/з: Прочитать §2, переписать ОК 11-2, выучить определения, ответить на вопросы № 5 -9.

ОК 11-3

Электромагнитная индукция

- явление образования индукционного тока в замкнутом контуре проводника, пронизываемого переменным магнитным полем, вследствие возникновения в нем ЭДС индукции.

Магнитный поток



$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

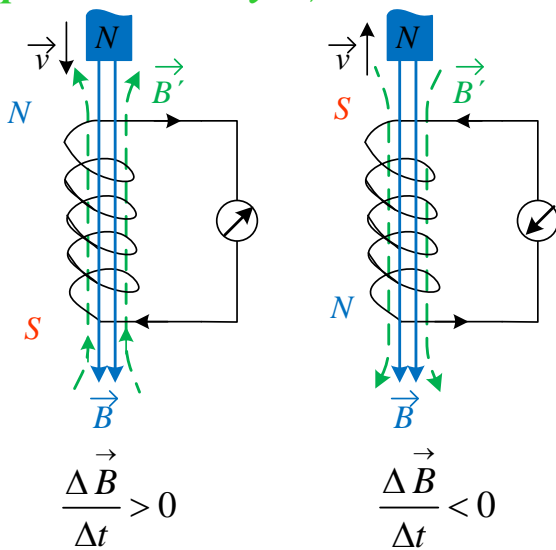
$$[\Phi] = [1 \text{ Тл} \cdot \text{м}^2] = [1 \text{ Вб}] \text{ (Вебер)}$$

Закон электромагнитной индукции: ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю скорости изменения магнитного потока

через поверхность, ограниченную током $\varepsilon_i = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$.

$\varepsilon_i = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha$ - ЭДС индукции в движущихся проводниках

Направление индукционного тока определяется по правилу Ленца.



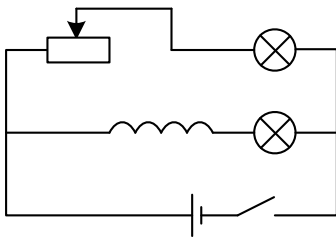
Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток противодействует тому изменению магнитного потока, которым вызван данный ток.

Д/З: Прочитать §5, ответить на вопросы № 6-10.

ОК 11-4

Самоиндукция

- явление, заключающееся в том, что в том же самом проводнике, по которому течет эл. ток, возникает вихревое электрическое поле, которое тормозит электроны при возрастании тока и ускоряет при убывании.



$$\Phi = L \cdot I,$$

где L – индуктивность контура, или коэффициент самоиндукции, зависит от геометрических размеров и формы проводника, от магнитных свойств среды, но не зависит от силы тока в проводнике.

Единица измерения в СИ:

$$[L] = \left[1 \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}} \right] = [1 \text{ Гн}] \text{ (Генри) } -$$

если в проводнике при изменении силы тока на 1 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 1 В.

$$\varepsilon_{is} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Энергия магнитного поля:

$$W_m = \frac{L \cdot I^2}{2}$$

$$W \sim B^2$$

Д/З: Прочитать §6, переписать ОК 11-4, выучить определения, ответить на вопросы № 3-8.

ОК 11-5 Механические колебания

← свободные

→ вынужденные

Условия возникновения колебаний:

- сила, которая стремится вернуть тело в положение равновесия;
- минимальное сопротивление среды.

Описание свободных колебаний с помощью II З. Н.:

$$m \cdot a = -k \cdot x;$$

$$a = -\frac{k}{m} \cdot x;$$

$a = x''$ - вторая производная по времени;

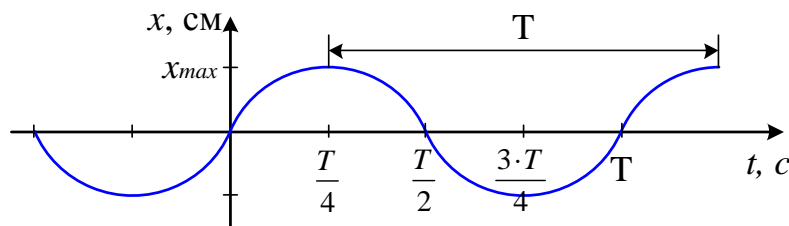
$$x'' = -\frac{k}{m} \cdot x \text{ - для пружинного маятника;}$$

$$x'' = -\frac{g}{l} \cdot x \text{ - для математического маятника;}$$

$$x'' = -\omega_0^2 \cdot x \text{ - для любого колебательного движения.}$$

Решение уравнения описывается через косинус или синус (зависит от начальных условий): $x = x_m \cdot \cos \omega_0 \cdot t$;

$$x = x_m \cdot \sin \omega_0 \cdot t.$$



x_m - амплитуда — максимальное по модулю значение величины;

T - период — время одного колебания, $[T]=[1 \text{ с}]$; $T=2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$; $T=2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$;

ν - частота колебаний — число колебаний за 1 с, $[\nu]=[1 \text{ с}^{-1}]=[1 \text{ Гц}]$;

ω_0 - циклическая (собственная) частота колебаний — число колебаний за 2π с;

$$\omega_0 = 2 \cdot \pi \cdot \nu; \quad \omega_0 = \frac{2 \cdot \pi}{T}; \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}; \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}.$$

φ - фаза колебаний — величина, стоящая под знаком косинуса или синуса, характеризующая состояние системы в данный момент времени при заданной амплитуде.

$$\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \frac{t}{T}.$$

Энергия колеблющегося тела при отсутствии сил трения остается неизменной:

$$W = \frac{m \cdot v_x^2}{2} + \frac{k \cdot x^2}{2} = \frac{m \cdot v_m^2}{2} = \frac{k \cdot x_m^2}{2}.$$

ОК 11-6

Электромагнитные колебания

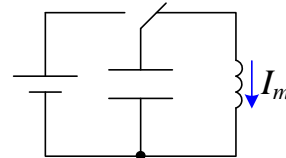
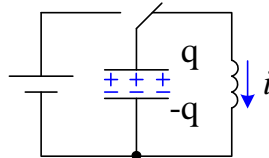
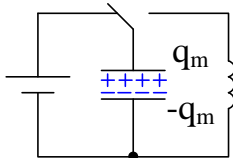
- периодические или почти периодические изменения заряда, силы тока, напряжения



свободные колебания – колебания в системе, которые возникают после выведения её из положения равновесия.

вынужденные колебания – колебания в цепи под действием внешней ЭДС.

Колебательный контур – электрическая цепь, состоящая из конденсатора и катушки, присоединенной к его обкладкам (колебательная система).



$$W_p = \frac{q_m^2}{2 \cdot C} = \frac{q^2}{2 \cdot C} + \frac{L \cdot i^2}{2} = \frac{L \cdot i_m^2}{2},$$

- где q_m – заряд конденсатора;
- C – электроёмкость;
- i – сила переменного тока;
- L – индуктивность катушки.

$$q'' = -\frac{1}{L \cdot C} \cdot q.$$

$$q = q_m \cdot \cos \omega_0 \cdot t$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}; \quad T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega_0} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C} \text{ - формула Томсона;}$$

$$i = q' = -\omega_0 \cdot q \cdot \sin \omega_0 \cdot t = I_m \cdot \cos \left(\omega_0 \cdot t + \frac{\pi}{2} \right);$$

$$I_m = q_m \cdot \omega_0 \text{ - амплитуда колебаний силы тока.}$$

<i>Механическая величина</i>	<i>Электрическая величина</i>
Координата x	Заряд q
Скорость v_x	Сила тока i
Масса m	Индуктивность L
Жесткость пружины k	Величина, обратная ёмкости, $\frac{1}{C}$
Потенциальная энергия $\frac{k \cdot x^2}{2}$	Энергия электрического поля $\frac{q^2}{2 \cdot C}$
Кинетическая энергия $\frac{m \cdot v_x^2}{2}$	Энергия магнитного поля $\frac{L \cdot i^2}{2}$

Д/З: Прочитать §9 п. 1, переписать ОК 11-9, выучить определения, подготовить сообщения.

ОК 11-7

Переменный электрический ток

- ток, *периодически меняющийся* по величине и направлению.

Гармонические изменения основных ф. в. в цепи переменного тока:

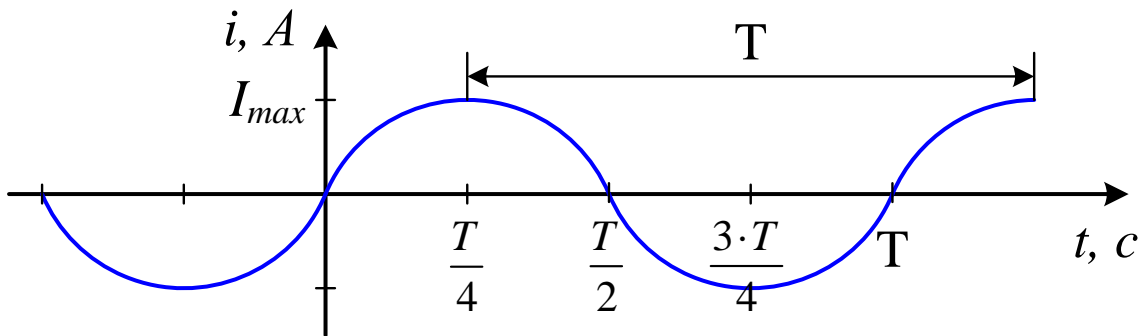
$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \omega \cdot t$ - потока магнитной индукции;

$e = -\Phi' = B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin \omega \cdot t = \varepsilon_m \cdot \sin \omega \cdot t$ - ЭДС индукции;

$u = U_m \cdot \cos \omega \cdot t$ - напряжения;

$i = I_m \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$ - сила тока.

График переменного тока:



Промышленная частота переменного тока в России: $\nu=50$ Гц.

Трансформатор

- статический электромагнитный аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток той же частоты, но другого напряжения.

Условное обозначение:



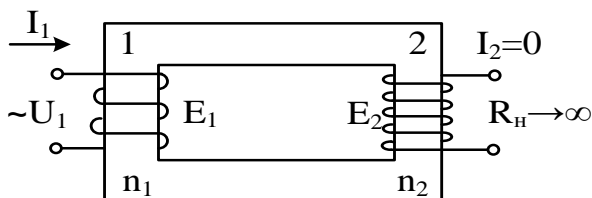
Режимы трансформатора

холостой ход

рабочий

Условия:

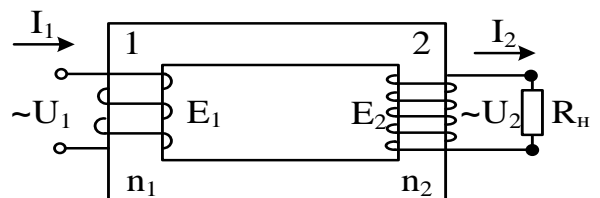
1. Электропитание первичной обмотки U_1 .
2. Нагрузка на вторичной обмотке:



1. $I_1=I_0$ – ток холостого хода.
2. $U_2=E_2$; $I_2=0$.

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{n_1}{n_2} -$$

коэффициент трансформации.



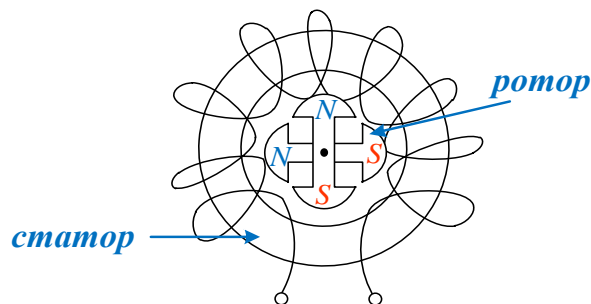
Следствия:

1. Рост I_1 до рабочего значения.
2. $P_1 \approx P_2$

$$U_1 \cdot I_1 \approx U_2 \cdot I_2 \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1};$$

$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$ - КПД трансформатора

Д/З: Прочитать §9, переписать ОК 11-7, выучить определения.



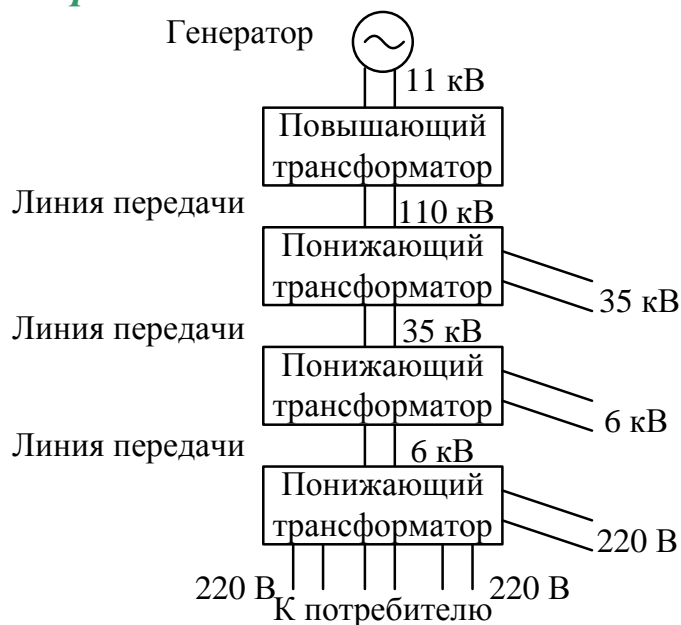
Производство электроэнергии:

Тип электростанций	ТЭС	ТЭЦ	ГЭС	АЭС
КПД электростанций	40 %	70 %	95 %	20 %
% от всей вырабатываемой электроэнергии	40 %		20 %	10 %

Преобразование энергии:

на ТЭС $U_m \rightarrow U_n \rightarrow E_{к.п.} \rightarrow E_{к.т.} \rightarrow W_{эл.}$;
 на ГЭС $E_{р.в.} \rightarrow E_{к.в.} \rightarrow E_{к.т.} \rightarrow W_{эл.}$.

Передача электроэнергии:

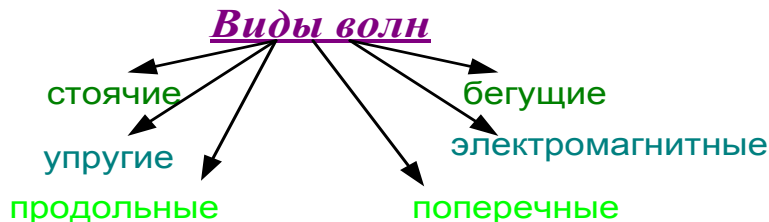


Д/З: Прочитать § 9, переписать ОК 11-8, выучить определения.

ОК 11-9 Механические волны. Звук

Возмущения – это изменения ф.в., характеризующих состояние среды.

Волны – это возмущения, распространяющиеся в пространстве, удаляясь от места их возникновения. (Колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени).



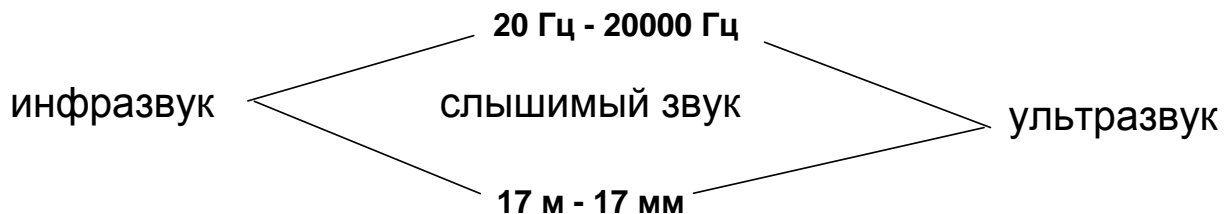
Свойства волн:

- волна переносит энергию, но не переносит вещество среды;
- скорость волны конечна.

Физические характеристики волн:

λ - длина волны; $[\lambda] = [1 \text{ м}]$. ν – скорость волны $[\nu] = \left[1 \frac{\text{м}}{\text{с}} \right]$

Звуком называют колебания среды, воспринимаемые органом слуха.



Звуковая волна – упругая продольная волна, представляющая собой зоны сжатия и растяжения упругой среды, передающаяся на расстоянии с течением времени.

Скорость звука зависит от упругих свойств среды и от температуры.

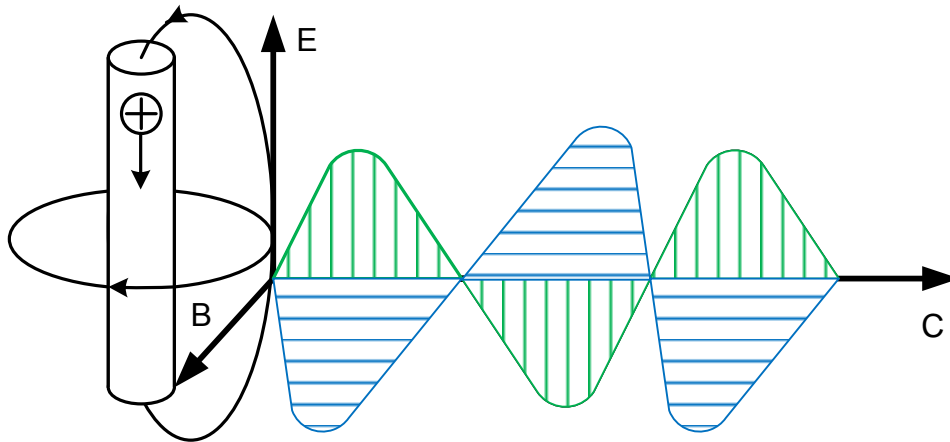
Отражение волн (эхо).

Д/З: Прочитать § 10, переписать ОК 11-9, выучить определения= решить № 10 -16.

ОК 11-10 Электромагнитная волна

-электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с течением времени.

График электромагнитной волны

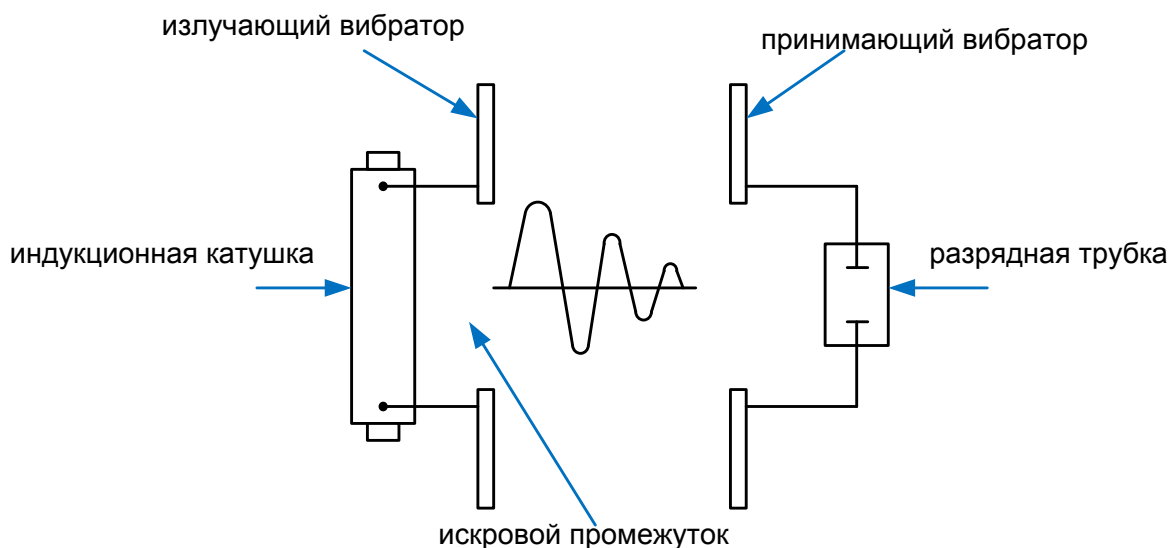


Свойства электромагнитных волн:

- распространяется прямолинейно;
- преломляется на границе диэлектрика;
- отражаются от проводящих поверхностей;
- наблюдаются явления: дифракции, интерференции, поляризации;
- скорость распространения в вакууме $3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Источником электромагнитных волн являются ускоренно движущиеся частицы или изменяющиеся во времени электрические токи высокой частоты, т.к. средняя мощность излучения $\bar{P} \approx \omega^4$.

Вибратор Герца:

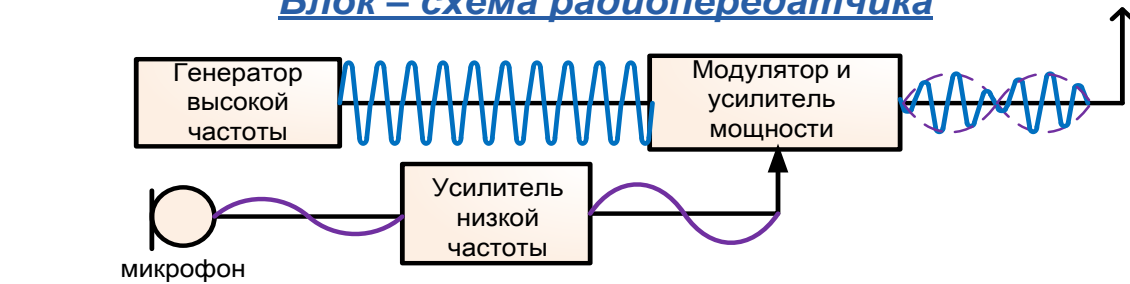


Д/З: Прочитать § 11п. 1-2, переписать ОК 11-10, выучить определения, решить № 1-5.

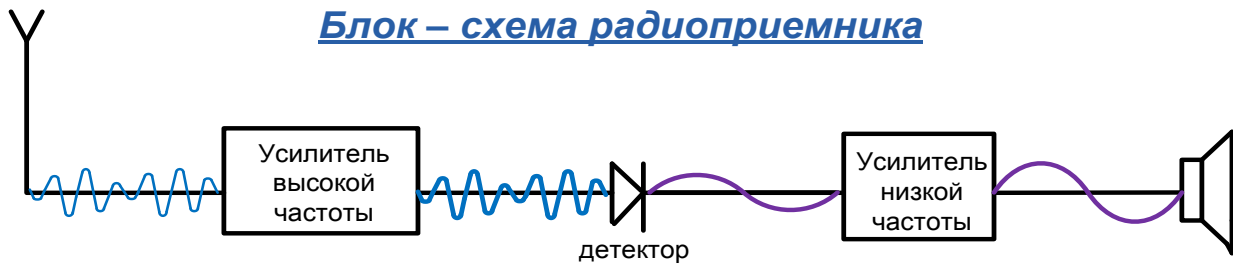
Изобретение радио А. С. Поповым 7 мая 1895г.

Радиосвязь - передача информации с помощью радиоволн.

Блок – схема радиопередатчика



Блок – схема радиоприемника



Амплитудная модуляция – процесс изменения амплитуды высокочастотного несущего сигнала с частотой изменения низкочастотного звукового сигнала:

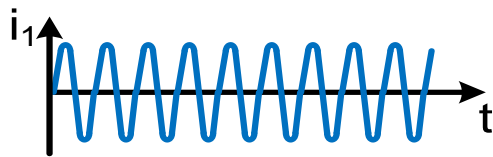


График колебаний высокой частоты

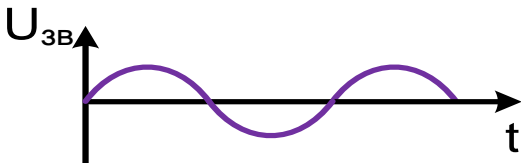


График колебаний звуковой частоты

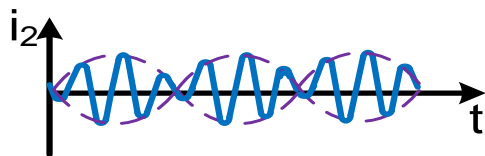
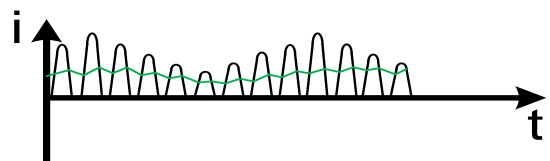
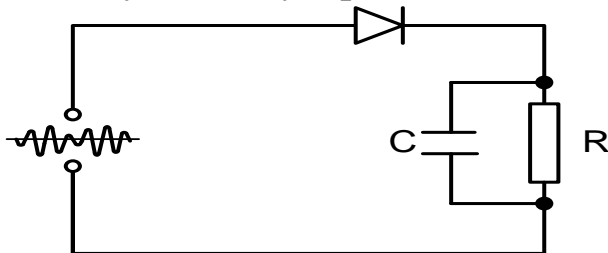


График амплитудно-модулированных колебаний

Детектирование - процесс выделения низкочастотного звукового сигнала из амплитудно-модулированного сигнала.



Д/З: Прочитать § 11п. 4-5, переписать ОК 11-11, выучить определения, решить № 8-14.

ОК 11-12 Шкала электромагнитных излучений

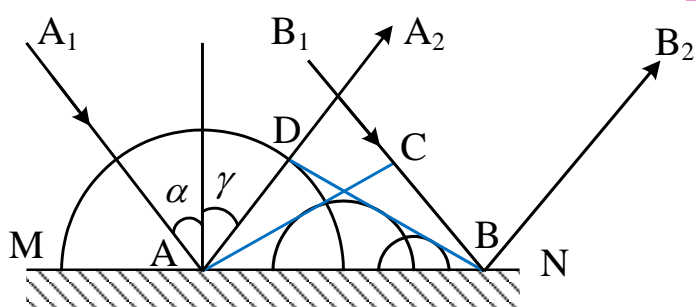
Вид излучения	Интервал		Источники излучения	Свойства	Применение
	частот, Гц	длин волн, м			
Низкочастотные волны					
Радиоволны					
Инфракрасное					
Видимое					
Ультрафиолетовое					
Рентгеновское					
Гамма-лучи					

Д/З: Повторить § 11, переписать ОК 11-12, заполнить таблицу.

ОК 11-13 Прямолинейное распространение света. Законы отражения света

Закон прямолинейного распространения света: в вакууме и в однородной среде световые лучи распространяются прямолинейно.

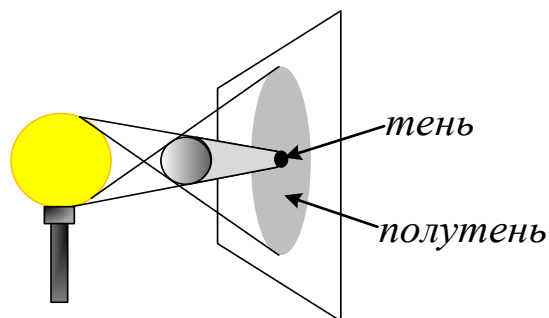
Законы отражения



Угол падения равен углу отражения: $\alpha = \gamma$.

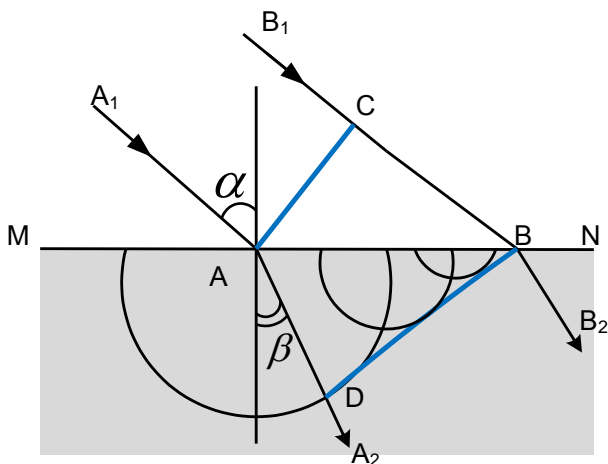
Падающий луч, отраженный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

Тень – пространство, в которое не попадает свет от источника.



Д/З: Прочитать § 12 п. 1-3, переписать ОК 11-13, выучить определения, решить № 3-11.

ОК 11-14 Законы преломления



Падающий луч, луч, преломленный и восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости.

Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n,$$

где n - относительный показатель преломления,

v_1 - скорость света в первой среде,

v_2 - скорость света во второй среде.

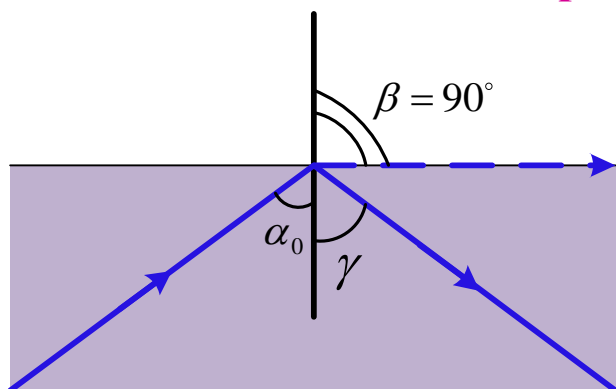
$$n_1 = \frac{c}{v_1}, n_2 = \frac{c}{v_2},$$

где c - скорость света,

n_1 - абсолютный показатель преломления первой среды.

n_2 - абсолютный показатель преломления второй среды.

Полное отражение



$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n},$$

где α_0 - предельный угол.

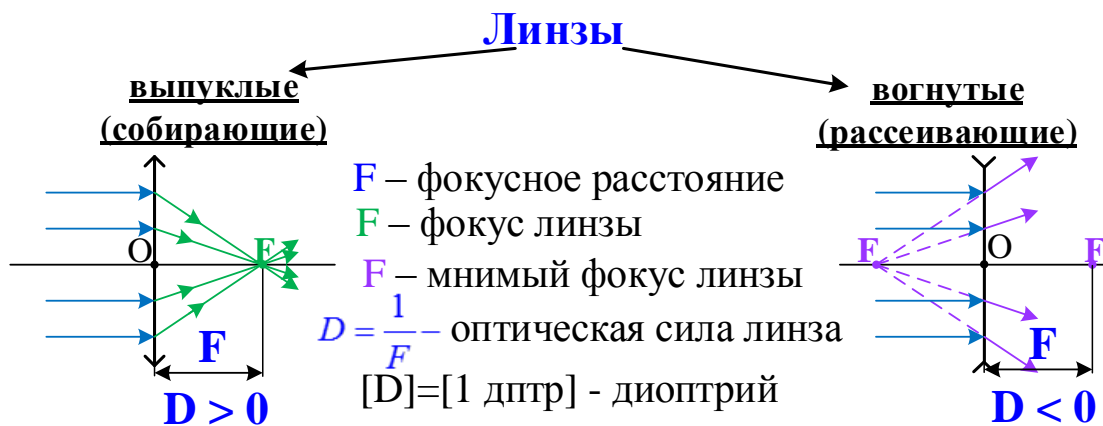
Предельный угол - наименьший угол, с которого начинается полное отражение

Д/З: Прочитать § 12 п. 4-5, переписать ОК 11-14, выучить определения, решить № 29-35.

ОК 11-15 Линзы

- прозрачные тела, ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями.

Оптическая ось – прямая, проходящая через центры сферических поверхностей.



Формула тонкой линзы: $\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F}$, или $\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm D$,

где d – расстояние от предмета до линзы,
 f – расстояние от линзы до изображения,
«-» - если фокус или изображение мнимые.

Увеличение линзы: $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{|f|}{|d|}$,

где H – размер изображения,
 h – размер предмета

Прочитать § 13 п. 1-3, переписать ОК 11-15, выучить определения, решить № 2-6.

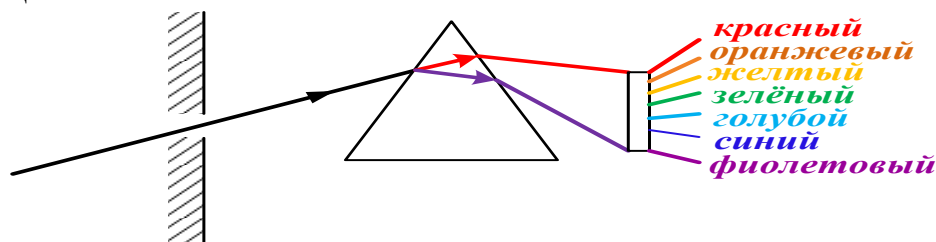
ОК 11-16 Дисперсия света

- зависимость показателя преломления от частоты колебаний (от длины волны).

Спектр – разложение белого света на семь составляющих.

Монохроматический – одноцветный свет, с определенной длиной волны или частотой.

При переходе света из воздуха в любое вещество длина световой волны уменьшается, частота колебаний световой волны остается неизменной, цвет зависит только от частоты колебаний в световой волне.

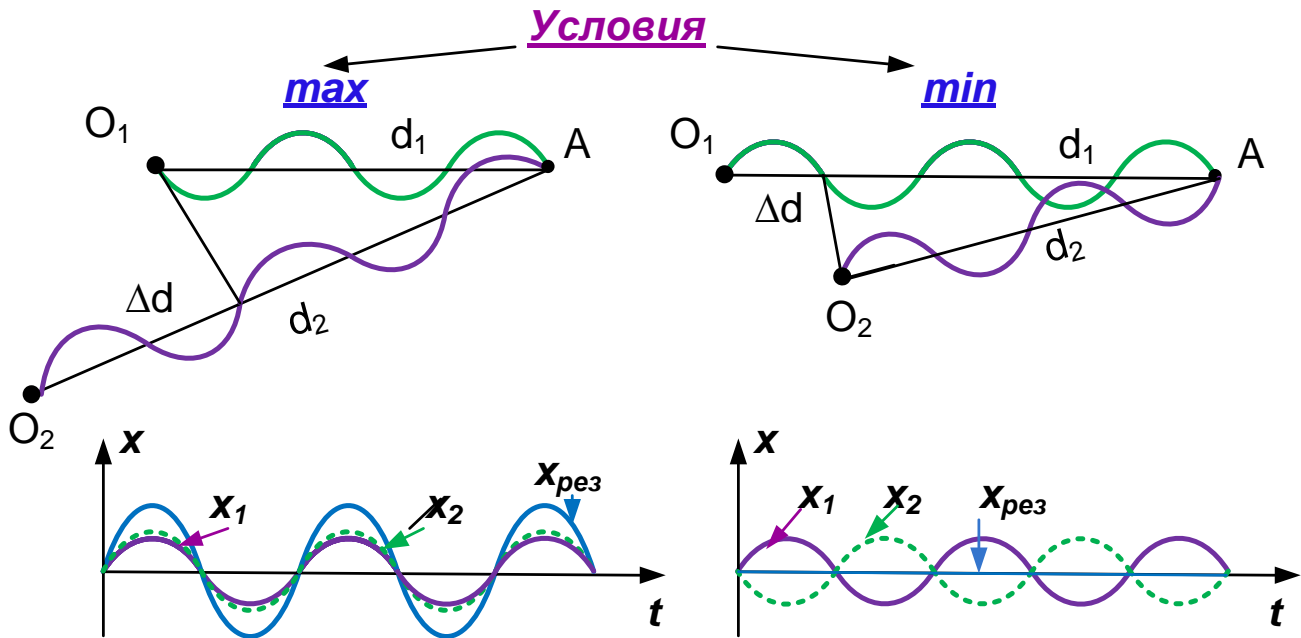


Д/З: Прочитать § 14, решить № 8 -10. Переписать ОК 11-16.

ОК 11-17 Интерференция волн

- сложение двух (или нескольких) волн с одинаковой частотой, в результате которого в одних точках происходит увеличение, а в других уменьшение амплитуды результирующей волны.

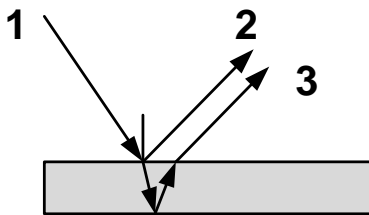
Условия: источники волн должны быть когерентны, т.е. иметь одинаковую частоту и постоянную во времени разность фаз.



$$\Delta d = 2 \cdot k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \lambda.$$

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

где $k = 0; \pm 1; \pm 2 \dots$



Интерференция света

При освещении пленки происходит интерференция волн 2 и 3 (в отраженном свете), т.к. Эти волны когерентны, получены путем деления волны 1

Применение: интерферометры

- для определения длины световой волны;
- определения показателя преломления газов;
- для оценки качества обработки поверхностей.

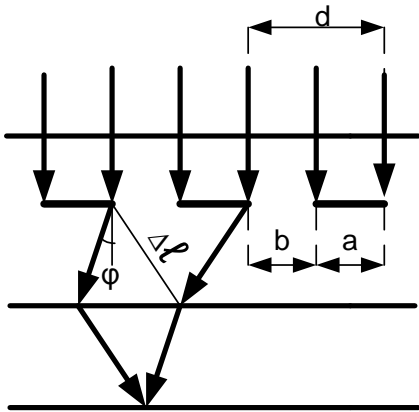
Д/З: Прочитать § 15, переписать ОК 11-17, выучить определения, решить № 6-11.

ОК 11-18 Дифракция волн

-явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибания волной малых препятствий.

Условия: размеры препятствий (отверстий) должны быть соизмеримы с длиной волны.

Дифракционная решетка



$d = b + a$ - период решетки.

$\Delta l = d \cdot \sin \varphi$ - разность хода между лучами, идущими от соседних щелей.

$d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$ - условие максимума;

$d \cdot \sin \varphi = (2 \cdot k + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$ - условие минимума, где $k=0,1,2,3\dots$

Д/З: Прочитать § 16, переписать ОК 11-18, выучить определения, решить № 3-10.

ОК 11-19

Элементы теории относительности

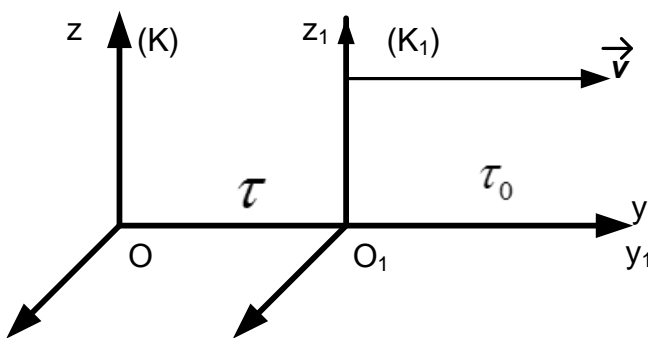
Современная физика подразделяется на:

- **классическую механику** (изучает движение макротел и микротел с малыми скоростями $v \ll c$);
- **релятивистскую механику** (изучает движение макротел с большими скоростями $v \leq c$);
- **квантовую механику** (изучает движение микротел с большими скоростями $v \leq c$).

Специальная теория относительности (СТО) – новое учение о пространстве и времени, которое основывается на двух постулатах:

- все физические явления протекают одинаково в любых инерциальных системах отсчета (**принцип относительности**);
- скорость света в вакууме не зависит от направления его распространения и от движения источника (**принцип постоянства скорости света**).

Относительность промежутков времени



Время в движущихся системах **замедляется**.

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \tau > \tau_0.$$

Любое тело, уже благодаря факту своего существования, обладает энергией, которая пропорциональна массе покоя:

$E = m_0 \cdot c^2$ – энергия покоя тела.

Связь между массой и энергией:

$$E = m \cdot c^2 = \frac{m_0 \cdot c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{где } c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Д/З: Прочитать § 17, переписать ОК 11-19, выучить определения, решить № 4-9.

ОК 11-20

Фотоэлектрический эффект

- *вырывание электронов из вещества под воздействием света.*

$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad - \text{энергия кванта}$$

$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж · с - постоянная Планка

Законы фотоэффекта:

- количество электронов, вырываемых светом с поверхности металла за 1 с, прямо пропорционально поглощаемой энергии световой волны.
- скорость вырывания электронов пропорциональна частоте излучения и не зависит от его интенсивности.

Теория фотоэффекта

$$h \cdot \nu = A + \frac{m \cdot v^2}{2} \quad - \text{формула Эйнштейна}$$

$h \cdot \nu \geq A$ – условие существования фотоэффекта.

$\frac{m \cdot v^2}{2} = e \cdot U$, где U – задерживающее напряжение

Красная граница фотоэффекта – минимальная частота или максимальная длина волны, при которой начинается фотоэффект для данного вещества.

ФОТОНЫ

- квант электромагнитного излучения.

Энергия фотона: $E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \hbar \cdot \omega$, где $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.

Масса фотона: $E = m \cdot c^2$; $E = h \cdot \nu$;

$$m \cdot c^2 = h \cdot \nu \Rightarrow m = \frac{h \cdot \nu}{c^2} = \frac{h}{c \cdot \lambda}, \quad \text{т. к. } \nu = \frac{c}{\lambda}.$$

Импульс фотона:

$$p = m \cdot c = \frac{h \cdot \nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

Свойства фотона:

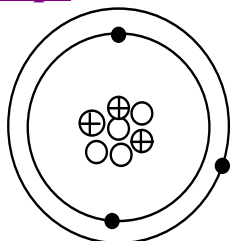
- является частицей электромагнитного поля;
- существует только в движении;
- движется со скоростью света;
- масса покоя равна 0 ($m_0 = 0$).

Д/З: Прочитать § 18, переписать ОК 11-20, выучить определения, решить № 6-10.

ОК 11-21 Строение атома

Все твердые, жидкие и газообразные вещества состоят из атомов или молекул. Строение всех атомов основано на общих закономерностях.

Пример:



	3
Li ЛИТИЙ	
	4

Число протонов ядра равно числу электронов на оболочке и соответствует порядковому номеру атома данного химического элемента в периодической системе Менделеева

Планетарная модель атома

$$d_{\text{атома}} = 10^{-10} \text{ м}$$

$$d_{\text{ядра}} = 10^{-15} \text{ м}$$

	Атом		
	Ядро		Оболочка
Элементарные частицы	Протоны	Нейтроны	Электроны
Заряд, q	$+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	0	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса покоя, m_0	$1836 \cdot m_e$	$1839 \cdot m_e$	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Обозначение	p	n	e

Д/З: Прочитать § 19 п. 1-2, переписать ОК 11-21, выучить определения.

Постулаты Бора:

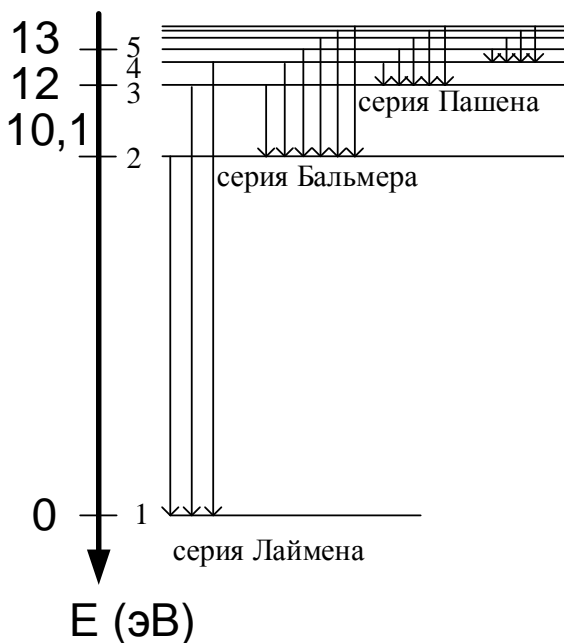
- атомная система может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия E_n , в стационарном состоянии атом не излучает энергии (постулат стационарных состояний).

- при переходе атома из одного состояния в другое испускает или поглощает квант электромагнитной энергии (правило частот).

$$E_{kn} = h \cdot \nu_{kn} = E_k - E_n;$$

$$\nu_{kn} = \frac{E_k - E_n}{h}; \quad E_k > E_n - \text{излучение}$$

$$E_k < E_n - \text{поглощение.}$$



Излучение света происходит при переходе атома с высших энергетических уровней E_k на один из низших энергетических уровней. Атом в этом случае излучает квант $h \cdot \nu$ энергии

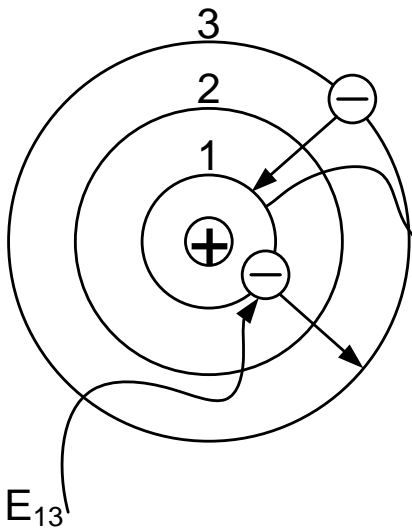
Поглощение – процесс, обратный излучению. Атом, поглощая квант энергии, переходит из низших энергетических состояний в высшие.

Гипотеза де Бройля: длина волны λ , соответствующей частице связана с импульсом p частицы соотношением $\lambda = \frac{h}{p}$.

Произведение неопределённостей импульса частицы и её координаты не меньше постоянной Планка: $\Delta p \cdot \Delta x \geq h$.

Д/З: Прочитать § 19 п. 2,4,5, переписать ОК 11-22, выучить определения.

Свет – это электромагнитные волны с длиной волны $4 \cdot 10^{-7} - 8 \cdot 10^{-7}$ м.

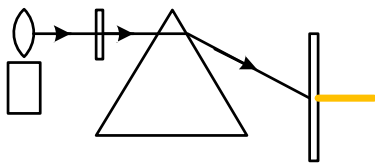


Для того, чтобы атом **излучал свет**, необходимо **передать** атому определенное количество энергии. **Излучая**, атом **теряет** полученную энергию, и для непрерывного свечения вещества необходим приток энергии к его атомами извне.

Спектры

излучения

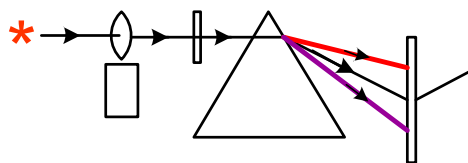
совокупность частот (длин волн), которые содержатся в излучении какого-либо вещества



Изолированные атомы данного химического элемента излучают строго определенный набор длин волн

поглощения

спектр внешнего постороннего излучения, прошедшего сквозь данное тело



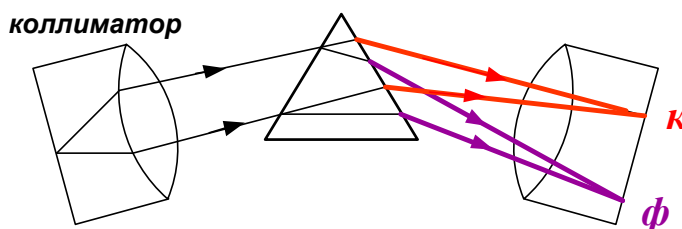
Всякое вещество поглощает световые лучи тех длин волн, которые оно излучает в данных условиях

Непрерывный (сплошной) спектр дают тела в твердом или жидком состоянии.

Линейчатый спектр дают все тела в газообразном состоянии.

Спектральный анализ – метод определения химического состава тел по их спектру излучения или спектру поглощения.

Спектроскоп – прибор, служащий для исследования спектров (для спектрального анализа вещества).



Д/З: Прочитать § 19 п. 3, с.221 л. р. № 5, переписать ОК 11-23, выучить определения.

ОК 11-24 Строение атомного ядра

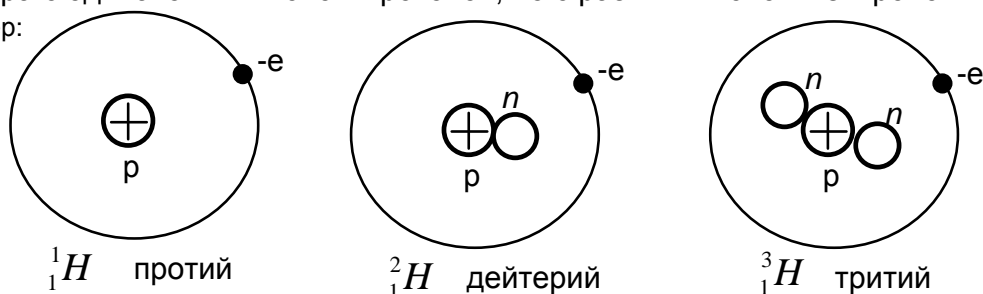
Атомное ядро любого химического элемента состоит из положительно заряженных протонов и не имеющих электрического заряда нейтронов. Протон и нейтрон являются двумя зарядовыми состояниями ядерной частицы, называемой нуклоном.

$$\begin{array}{l} {}^A_z X \\ A = Z + N \end{array} \quad \begin{array}{l} X - \text{символ данного химического элемента,} \\ Z - \text{число протонов в ядре,} \\ N - \text{число нейтронов в ядре,} \end{array}$$

A – массовое число – общее число протонов и нейтронов в ядре, равно округленной до целого числа относительной атомной массе элемента.

Изотопы

ядра с одинаковым числом протонов, но с разным числом нейтронов.
Пример:



Ядерные силы

- силы, действующие между протонами и нейтронами в ядре и обеспечивающие устойчивость ядер.

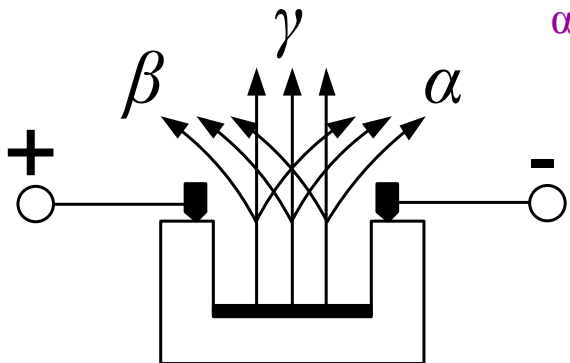
Свойства:

- являются силами притяжения;
- короткодействующие, проявляются на малых расстояниях между нуклонами ($r \approx 2 \cdot 10^{-15}$ м).
- обладают зарядовой независимостью.

Д/З: Прочитать § 20 п.1- 2, переписать ОК 11-24, выучить определения.

ОК 11-25 Радиоактивность

- способность атомов некоторых естественных и искусственных химических элементов самопроизвольно (спонтанно) излучать α -, β -частицы; и γ -кванты, превращаясь в атомы другого химического элемента.



α -частица – поток ядер атомов гелия ${}^4_2\text{He}$ – тяжелые положительно заряженные частицы с массой $m=4$ а.е.м. и зарядом $q=2e$ со скоростью около $10^7 \frac{m}{c}$.

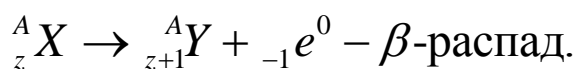
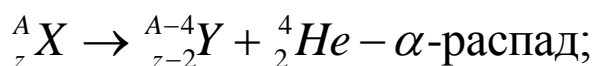
β -лучи - поток быстрых электронов, обладающих скоростью от 10^8 м/с до $0,999c$

γ -лучи – электромагнитные волны

с длиной волны от 10^{-10} - 10^{-13} м. γ -лучи

не отклоняются электрическим и магнитным полем

Правило смещения:



Закон радиоактивного распада

Период полураспада T - время, в течение которого распадается половина способных к распаду ядер.

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} - \text{закон радиоактивного распада,}$$

N_0 – число ядер в начальный момент времени;

N – число ядер, не распавшихся по прошествии времени t .

Д/З: Прочитать § 20 п.3-5, переписать ОК 11-25, выучить определения.

ОК 11-26 Ядерные реакции

- изменение атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом.

Энергия связи атомных ядер - энергия, необходимая для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны.

Мерой энергии связи атомного ядра является дефект масс –разность между суммарной массой всех нуклонов ядра в свободном состоянии и массой ядра $M_{\text{я}}$.

$$\Delta M = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n) - M_{\text{я}} \quad \text{— дефект масс,}$$

где Z – число протонов,

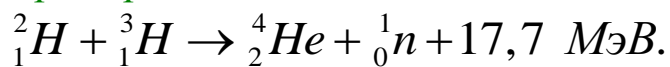
N – число нейтронов.

$$\Delta E_{\text{св}} = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n - M_{\text{я}}) \cdot c^2 \quad \text{— энергия связи ядра.}$$

Термоядерные реакции

- это реакции слияния легких ядер при очень высокой температуре (10^7 - 10^9).

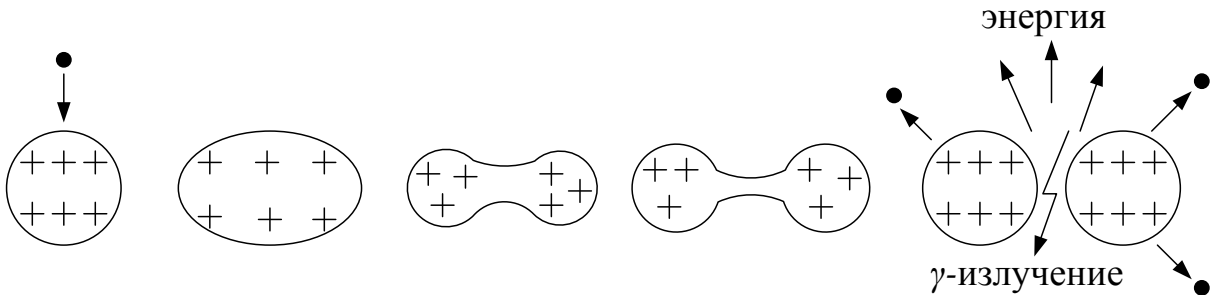
Пример:



Д/З: Прочитать § 21 п.1-2, переписать ОК 11-26, выучить определения.

ОК 11-27 Деление ядер урана

- ядерная реакция разделения тяжелого ядра, возбужденного захватом нейтрона, на две приблизительно равные части, называемые продуктами деления (осколками).



Цепные ядерные реакции

- процесс, в котором определенная реакция вызывает последующие реакции такого же типа.

Коэффициент размножения нейтронов - отношение числа нейтронов

одного поколения к числу нейтронов предыдущего поколения k .

$k = 1$ – постоянно;

$k < 1$ – затухает;

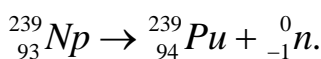
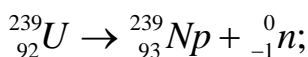
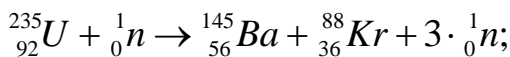
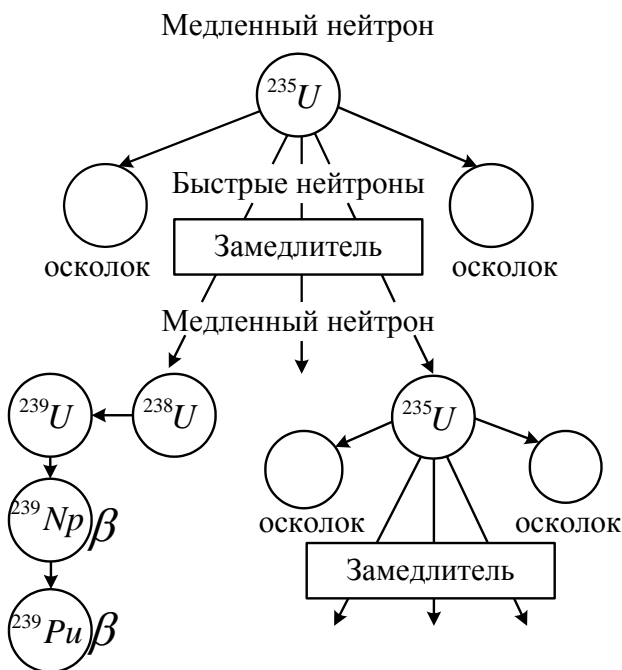
$k > 1$ – возрастает \Rightarrow взрыв.

Условия:

- скорость нейтронов должна быть достаточной;

- отсутствие примесей;

- необходимо иметь минимальное количество вещества, нужное для осуществления цепной реакции, называемое критической массой.



Д/З: Прочитать § 21 п.3, переписать ОК 11-27, выучить определения.

ОК 11-28 Ядерный реактор

- устройство, в котором осуществляется управляемая реакция деления ядер ($k=1$).

Основные элементы ядерного реактора:

- ядерное горючее (${}^{235}_{92}\text{U}$; ${}^{238}_{92}\text{U}$; ${}^{239}_{94}\text{Pu}$);
- замедлитель нейтронов (тяжелая вода, графит);
- теплоносители (вода, жидкий натрий);
- устройство, для регулировки реакций (кадмий, бор);
- защита (оболочка из бетона, железа).

Доза облучения

Поглощенная доза облучения (D) – отношение энергии к массе облучаемого вещества.

Единица измерения СИ: $[D] = [1 \text{ Гр}]$ (*Грей*) – поглощенная доза излучения соответствующая энергии 1 Дж ионизирующего излучения, переданного облучаемому веществу массой 1 кг.

Внесистемная единица измерения: $[D] = [1 \text{ рад}] = [10^{-2} \text{ Гр}]$.

Эквивалентная доза облучения оценивается по биологическому воздействию излучения.

Единица измерения в СИ: $[D_{\text{эк}}] = \left[1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right]$.

Внесистемная единица измерения: $[D_{\text{эк}}] = \left[10^{-2} \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right] = [1 \text{ бэр}]$ –

поглощенная энергия излучения, биологически эквивалентная одному рентгену.

Предельно допустимая доза – годовая доза, которая равномерно воздействуя в течение 50 лет, не вызывает в состоянии здоровья неблагоприятных изменений.

$$D_{\text{п.д.}} = 5.$$

Д/З: Прочитать § 21 п.4 -5, переписать ОК 11-28, выучить определения.

ОК 11-29 Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц

Регистрирующий прибор – это макроскопическая система, которая находится в неустойчивом состоянии. При небольшом возмущении, вызванном пролетевшей частицей, начинается процесс перехода системы в устойчивое состояние.

Газоразрядный счетчик Гейгера.

Камера Вильсона. Пузырьковая камера.

Методы толстослойных фотоэмульсий и сцинтилляций.

Д/З: Прочитать § 21 п.4, переписать ОК 11-29, выучить определения.