

## СОДЕРЖАНИЕ

1.Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольных работ в 7 – 9 классах по физике

2.Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике

### 7 класс

- Механические явления.
- Тепловые явления.
- Давление твердых тел жидкостей и газов.
- Работа. Мощность. Энергия.

### 8 класс

- Тепловые явления
- Электрические явления
- Постоянный ток
- световые явления

### 9 класс

- Кинематика
- Динамика
- Колебания и волны
- Электромагнитное поле
- Строение атома и атомного ядра.

## Кодификатор

**элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольных работ в 7 – 9 классах по физике**

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольных работ по физике является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольно - оценочных материалов. Кодификатор является систематизированным перечнем требований к уровню подготовки обучающихся и проверяемых элементов содержания, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

**Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике**

### **1 Механические явления**

1.1 Механическое движение.  
Траектория. Путь.  
Перемещение.

	<p>Система отсчета.</p> <p>1.2 Равномерное и неравномерное движение</p> <p>1.3 Скорость</p> <p>1.4 Равноускоренное прямолинейное движение</p> <p>1.5 Ускорение</p> <p>1.6 Свободное падение</p> <p>1.7 Движение по окружности.</p> <p>1.8 Инертность. Масса. Плотность вещества</p> <p>1.9 Сила. Сложение сил</p> <p>1.10 Инерция. Первый закон Ньютона</p> <p>1.11 Второй закон Ньютона</p> <p>1.12 Третий закон Ньютона</p> <p>1.13 Сила трения</p> <p>1.14 Деформация. Сила упругости</p> <p>1.15 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Первая космическая скорость.</p> <p>1.16 Импульс тела</p> <p>1.17 Закон сохранения импульса</p>
<p>1.18 Механическая работа и мощность</p> <p>1.19 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия</p> <p>1.20 Закон сохранения механической энергии</p> <p>1.21 Простые механизмы. КПД простых механизмов</p> <p>1.22 Давление. Манометр.</p> <p>1.23 Барометр. Нормальное</p>	<p><b>3 Электромагнитные явления</b></p> <p>3.1 Электризация тел.</p> <p>3.2 Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов</p> <p>3.3 Закон сохранения электрического заряда. Электрон. Состав атома.</p> <p>3.4 Электрическое поле. Действие электрического поля</p>

<p>атмосферное давление.          Атмосферное давление          1.24 Сообщающиеся сосуды.          1.25 Закон Паскаля.          Гидравлические машины          1.26 Архимедова сила. Закон Архимеда. Условие плавания тел.          1.27 Механические колебания. Амплитуда. Период. Частота.          1.28 Механические волны. Длина волны.          1.29 Звуковые волны.          Скорость звука.</p> <p><b>2 Тепловые явления</b></p> <p>2.1 Строение вещества. Материя. Молекула. Агрегатные состояния вещества          2.2 Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия          2.3 Тепловое равновесие          2.4 Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии          2.5 Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение          2.6 Количество теплоты. Удельная теплоемкость          2.7 Закон сохранения энергии в тепловых процессах</p>	<p>на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Электроскоп.          3.5 Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение          3.6 Электрическое сопротивление          3.7 Закон Ома для участка электрической цепи.          Последовательное и параллельное соединения проводников          3.8 Работа и мощность электрического тока          3.9 Закон Джоуля – Ленца          3.10 Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока .          3.11 Взаимодействие магнитов. Модуль вектора магнитной индукции.          Правило буравчика.          3.12 Сила Ампера. Правило левой руки.          3.13 Электромагнитная индукция. опыты Фарадея          3.14 Электромагнитные колебания и волны.          Переменный ток.          3.15 Закон прямолинейного распространения света          3.16 Закон отражения света. Плоское зеркало          3.17 Преломление света          3.18 Дисперсия света          3.19 Линза. Фокусное расстояние линзы          3.20 Глаз как оптическая</p>
--	--

<p>2.8 Испарение и конденсация. Кипение.</p> <p>2.9 Влажность воздуха</p> <p>2.10 Плавление и кристаллизация</p> <p>2.11 Преобразование энергии в тепловых машинах</p>	<p>система. Оптические приборы</p>
--	------------------------------------

#### **4 Квантовые явления**

- 4.1 Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения
- 4.2 Опыты Резерфорда.
- Планетарная модель атома
- 4.3 Гипотеза Планка
- 4.4 Состав атомного ядра.
- Ядерные силы
- 4.5 Ядерные реакции. Энергия связи.

#### **5 Физические методы изучения природы**

- 5.1 Физические термины
- 5.2 Экспериментальный и теоретический методы изучения природы
- 5.3 Физические величины. Измерения физических величин. Погрешности измерений
- 5.4 Графическое описание физических явлений

#### **Образовательный минимум по физике 7 класс**

##### **«Первоначальные сведения о строении вещества»**

##### **Материя**

Это всё то, что существует во Вселенной независимо от нашего сознания.

##### **Молекула**

Это мельчайшая частица данного вещества.

##### **Диффузия**

Явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого

##### **Агрегатные состояния вещества**

Твердые тела имеют объем и форму

Жидкости имеют объем, но не сохраняют форму

Газы не имеют объем и не сохраняют форму

##### **Цена деления**

Для того чтобы определить цену деления, необходимо:

- найти два ближайших штриха шкалы, возле которых написаны значения величины;
- вычесть из большего значения меньшее и полученное число разделить на число делений,

находящихся между ними.

**Погрешность измерения**

Погрешность измерений равна половине цены деления шкалы измерительного прибора

## **Взаимодействие тел**

### **Механическое движение**

Изменение с течением времени положения тела относительно других тел.

### **Траектория**

Линия, по которой движется тело.

### **Путь**

Длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени.

### **Равномерное движение**

Движение тела, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.

### **Неравномерное движение**

Движение тела, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит разные пути.

### **Скорость**

Величина, равная отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден.

### **Инерция**

Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

### **Инертность**

Свойство тел по-разному изменять свою скорость при взаимодействии.

### **Масса тела**

Мера инертности тела.

### **Плотность**

Физическая величина, равная отношению массы тела к его объёму.

**Скорость**  $v = \frac{s}{t}$ , где  $v$  -

скорость,  $s$  - путь,  $t$  - время

Путь  $s = v \cdot t$

**Время**  $t = \frac{s}{v}$

**Плотность**  $\rho = \frac{m}{V}$ , где  $\rho$  -

плотность,  $m$  - масса,  $V$  - объём

**Масса**  $m = \rho \cdot V$

**Объём**  $V = \frac{m}{\rho}$

**Физический смысл плотности**

Масса единицы объёма данного вещества.

**Деформация**

Любое изменение формы и размера тела.

**Сила**

Мера взаимодействия тел.

**Вес тела**

Сила, с которой тело действует на опору или подвес

**Сила упругости**

Сила, возникающие при деформации

**Сила тяжести**

Сила, с которой Земля притягивает к себе тело.

**Сила трения**

Возникает при соприкосновении одного тела с другим

**Всемирное тяготение**

Притяжение всех тел Вселенной друг к другу.



## **Давление твёрдых тел, жидкостей и газов**

### **Давление**

Величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.

### **Сообщающиеся сосуды.**

Сосуды, имеющие общую (соединяющую их) часть.

Нормальное атмосферное давление

Атмосферное давление, равное давлению столба ртути высотой 760 мм при температуре 0°C.

### **Атмосферное давление.**

Давление, оказываемое атмосферой Земли на все находящиеся на ней тела.

### **Барометр**

Прибор для измерения атмосферного давления

### **Манометр**

Прибор для измерения давления, большего или меньшего атмосферного.

### **Архимедова сила**

Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа.

### **Условия плавания тел**

Если плотность жидкости больше плотности тела, то тело всплывает.

Если плотность жидкости меньше плотности тела, то тело тонет

Если плотность жидкости

## **Работа. Мощность. Энергия**

### **Работа**

Произведение силы на пройденный путь

### **Мощность**

Физическая величина, характеризующая быстроту выполнения работы.

### **Простые механизмы**

Приспособления, служащие для преобразования силы.

### **Рычаг**

Рычаг представляет собой твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры.

### **Плечо силы**

Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы.

### **Момент силы**

Произведение модуля силы на её плечо.

### **Коэффициент полезного действия (КПД)**

Отношение полезной работы к полной работе.

### **Энергия**

Способность совершить работу

**Кинетическая энергия**-энергия движения

**Потенциальная энергия**-энергия взаимодействия

### **Правило равновесия рычага**

Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно

равно плотности тела, то тело плавает

Гидравлические машины  
Устройства, действие которых основано на законах движения и равновесия жидкостей.

### **Закон Паскаля**

Давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку одинаково во всех направлениях.

### **Формула для гидравлического пресса**

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}, \text{ где } F_1, F_2 - \text{силы,}$$

действующие на поршни,  
 $S_1, S_2$  – площади поршней

### **Давление жидкости**

$p = \rho \cdot g \cdot h$ , где  $p$  – давление,  
 $[p] = [Па]$

$\rho$  – плотность жидкости,  $h$  –  
глубина,

$g$  – ускорение свободного  
падения.

### **Сила Архимеда**

$F_A = \rho_{ж} \cdot g \cdot V_T$ , где  $F_A$  – сила  
Архимеда,  $\rho_{ж}$  – плотность  
жидкости,

$g$  – ускорение свободного  
падения

$V_T$  – объем погруженной части  
тела.

пропорциональны плечам этих сил.

### **«Золотое» правило механики**

Во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии.

### **Механическая работа**

$A = F \cdot S$  где  $A$  – работа,  $[A] = [Дж]$ ,  
 $F$  – сила,  $[F] = [Н]$ ,  $S$  –  
пройденный путь,  $[S] = [м]$

### **Мощность**

$$N = \frac{A}{t}, \text{ где } N - \text{мощность,}$$

$$[N] = [Вт]$$

$A$  – работа,  $[A] = [Дж]$ ,  $t$  –  
время,  $[t] = [с]$

### **Момент силы**

$M = F \cdot l$ , где  $M$  – момент силы,

$$[M] = [Н \cdot м]$$

$F$  – сила,  $[F] = [Н]$ ,  $l$  – плечо силы,  
 $[l] = [м]$

### **Коэффициент полезного действия (КПД)**

$$\eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\% \text{ где } \eta - \text{КПД, } A_n -$$

полезная работа,  $A_3$  – полная  
(затраченная) работа.

## 8 класс

### Тепловые явления

**Тепловым движением** называют беспорядочное движение частиц, из которых состоят тела.

**Внутренняя энергия** тела равна сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) тела и потенциальных энергий их взаимодействия.

Внутреннюю энергию тела можно изменить двумя способами: совершая механическую работу или теплопередачей

**Теплопередача** может осуществляться тремя способами: теплопроводностью, конвекцией и излучением

**Количеством теплоты** называют энергию, которую получает или теряет тело при теплопередаче.  $Q = cm(t - t_0)$   $c$  – Дж/кг<sup>0</sup>С

$c$  – удельная теплоемкость вещества – величина равная энергии, необходимой для нагревания тела массой 1 кг на 1<sup>0</sup>С

**Закон сохранения и превращения энергии**

Во всех явлениях, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, или переходит от одного тела к другому, при этом ее значение

$L$  – удельная теплота парообразования вещества – величина равная энергии, необходимой для того, чтобы жидкость массой 1 кг, взятая при температуре кипения полностью перешла в газообразное состояние.

**Конденсацией** называется переход вещества из газообразного состояния в жидкое.  $Q = -Lm$

**Насыщенным паром** называется пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

Особенности насыщенного пара:  $p_{\max}$ ,  $\rho_{\max}$ ,  $n_{\max}$

Свойства насыщенного пара:  $p_{\max}$ ,  $\rho_{\max}$ ,  $n_{\max}$  зависят только от температуры и не зависят от объема.

**Относительной влажностью** воздуха называют отношение абсолютной влажности воздуха к плотности насыщенного пара при той же температуре, выраженной в процентах  $\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} 100\%$

**Тепловыми двигателями** называют устройства, в которых внутренняя энергия топлива превращается в механическую.

**Коэффициентом полезного**

сохраняется.

### **Энергия топлива**

$q$  – удельная теплота сгорания топлива – величина равная энергии, которая выделяется при сгорании данного вида топлива массой 1 кг.  $Q=qm$  - 1Дж/кг

**Плавлением** называется переход вещества из твердого состояния в жидкое.

$\lambda$  - удельная теплота плавления вещества – величина равная энергии, необходимой для того, чтобы тело массой 1 кг, взятое при температуре плавления полностью расплавилось.  $Q=\lambda m$ ,  $\lambda$  - 1Дж/кг

**Кристаллизацией** называется переход вещества из жидкого состояния в твердое.  $Q= -\lambda m$

**Парообразованием** называется переход вещества из жидкого состояния в газообразное. (Испарение, кипение)  $Q=Lm$ ,  $L$  - 1Дж/кг

**действия** теплового двигателя называют отношение совершенной полезной работы двигателя, к количеству теплоты, полученному от нагревателя.  $\eta=A/Q$  100%

## Электрические явления

Существуют два рода электрических зарядов:

положительный и отрицательный.

Одноименные заряды при взаимодействии отталкиваются, разноименные заряды - притягиваются.

Электризации происходит при натирании стеклянной палочки об шелк, эбонитовой палочки об шерсть.

Стеклянная палочка заряжается положительно, шелк отрицательно.

Эбонитовая палочка заряжается отрицательно, шерсть положительно.

**Электрон** – это заряженная частица, имеющая наименьший отрицательный электрический заряд.

**Закон сохранения заряда**  $q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$

**Атом** состоит из ядра, вокруг которого движутся электроны.

**Ядро** состоит из протонов и нейтронов. Сумма зарядов протонов в ядре атома равна сумме зарядов электронов.

Протон имеет положительный заряд,

## Постоянный ток

**Электрическим током** называется упорядоченное движение свободных заряженных частиц.

**Сила тока** равна отношению электрического заряда  $q$ , прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения  $t$ .

$$I = q/t \quad I - 1\text{А}, \quad q - 1\text{Кл}, \quad t - 1\text{с}$$

**Напряжение** показывает, какую работу совершает электрическое поле при перемещении в нем единичного положительного заряда из одной точки в другую.  $U = A/q$   
 $A - 1\text{Дж}, \quad U - 1\text{В}$

**Сопротивления** проводника зависит от длины проводника, площади поперечного сечения и от рода вещества материала.

$$R = \rho l/s \quad R - 1\text{Ом} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{м}^2 = 1\text{Ом}$$

**Закон Ома для участка цепи:** сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

$$I = U/R$$

Формулы **последовательного соединения:**

$$I = I_1 = I_2 \quad U = U_1 + U_2 \quad R = R_1 + R_2$$

Формулы **параллельного соединения:**

$$I = I_1 + I_2 \quad U = U_1 = U_2 \quad 1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$

**Работа электрического тока** на участке цепи равна произведению напряжения на концах этого

равный по модулю заряду электрона. Нейтрон не имеет заряда. Нуклонами называются протоны и нейтроны.

**Электрическое поле** существует вокруг заряженных тел.

**Проводники** вещества которые проводят токи имеют свободные электроны

**Диэлектрики** не имеют свободных электронов и не проводят электрический ток

**Электроскоп** прибор для наблюдения электризации

**Электромметр** прибор для измерения электрического заряда

участка, силы тока и времени, в течение которого шел ток.

$$A = I U t, \quad A - \text{Дж}$$

Формулы **мощности**

электрического тока

$$P = A/t, P = IU, \quad P - \text{Вт}$$

**Закон Джоуля - Ленца**

Количество теплоты, выделяемое в неподвижном проводнике с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения тока по проводнику.

$$Q = I^2 R t$$

## Световые явления

**Световой луч** – это линия, вдоль которой распространяется энергия от источника света.

### **Закон прямолинейного распространения света**

Свет в однородной прозрачной среде распространяется прямолинейно

### **Закон отражения света**

Лучи, падающий и отраженный лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения луча.

Угол падения светового луча равен углу отражения.  $\alpha = \beta$

### **Закон преломления света**

Лучи падающий, преломленный и перпендикуляр, проведенный к границе раздела двух сред в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

Отношения синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред.  $\sin\alpha/\sin\beta = n$ , где  $n$  - относительный показатель преломления для данных двух сред.

**Линзы** бывают двух видов: собирающие, рассеивающие

### **Фокусным расстоянием**

называют расстояние от оптического центра линзы до ее фокуса. Формула оптической силы линзы:  $D=1/FD - 1$  дптр

## 9 класс

### Кинематика

### **Механическое движение -**

изменение положение тела относительно других тел.

**Траектория**-линия по которой движется тело.

**Путь**-длина траектории.

**Система отсчета** включает в себя: тело отсчета, систему координат,

прибор для измерения времени

### **Равномерное движение -**

движение с постоянной скоростью

**Скорость** – векторная величина, равная отношению перемещения тела к промежутку времени, за которое это перемещение совершено.

$$v=s/t [v] = 1 \frac{m}{c}$$

### **Равноускоренное движение –**

движение с постоянным ускорением

**Ускорение** – векторная величина, равная отношению изменения скорости к промежутку времени, за которое это изменение произошло.

$$a=(v-v_0)/t [a] = 1 \frac{m}{c^2}$$

**Перемещение** - вектор соединяющий начальное и конечное положение тела

$$S = v_0 t + at^2/2 [S] = 1 \text{ м}$$

$$S = (v^2 - v_0^2)/2a$$

**Скорость** при  
равноускоренном движении

$$v = v_0 + at$$



## Динамика

**Масса** – скалярная величина, количественная мера инертности тела.

(Чем больше масса тела, тем труднее изменить его скорость)

$$[m] = 1 \text{ кг}$$

**Сила** – векторная величина, количественная мера взаимодействия тел.  
(Причина изменения скорости тела, появления у тела ускорения и деформации)

$$[F] = 1 \text{ Н}$$

### 1 закон Ньютона

Существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется прямолинейно и равномерно или покоится при отсутствии, или компенсации внешних воздействий. Такие системы отсчета называются инерциальными.

### 2 закон Ньютона

Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, действующих на тело и обратно пропорционально массе этого тела.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{рав}}}{m}$$

### 3 закон Ньютона

Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны

Ускорение тела, движущегося по окружности с постоянной по модулю скоростью, направлено по радиусу окружности к ее центру и называется центростремительным

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

### Закон всемирного тяготения

Все тела во Вселенной притягиваются друг к другу с силами прямо пропорциональными произведению их масс и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними.

### Сила тяжести

$$F = mg$$

### Сила упругости

$$F = kx$$

### Сила трения

$$F = \mu mg$$

### Вес тела

$$P = mg$$

$$P = m(g-a)$$

$$P = m(g+a)$$

### Первая космическая скорость

$$v_1 = 7,9 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$v_1 = \sqrt{G \frac{M_3}{R_3}} \quad v_1 = \sqrt{gR_3}$$

### Кинетической энергией

называется энергия, которой тело обладает вследствие

по модулю и противоположны по направлению.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

**Импульсом** тела называется векторная величина, равная произведению массы тела на его скорость.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

**Закон сохранения импульса.**

Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется при любых движениях и взаимодействиях

этих тел.  $m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$

**Движение тела по окружности**

Скорость тела, движущегося по окружности в любой точке траектории направлена по касательной к окружности в этой точке

своего движения.

$$[E_k] = 1 \text{ Дж} \quad E_k = mv^2 / 2$$

**Потенциальной энергией** называется энергия, которая определяется взаимным расположением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.

$$[E_p] = 1 \text{ Дж}$$

$$E_p = mgh$$

Потенциальная энергия упруго деформированного тела

$$E_p = kx^2 / 2$$

**Закон сохранения механической энергии**

В системе, в которой действуют только сила тяжести и (или) силы упругости, полная механическая энергия не изменяется.

## Колебания и волны

**Колебания**— это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенные интервалы времени.

**Амплитудой** колебаний называется наибольшее (по модулю) смещение колеблющегося тела от

положения равновесия.  $[A] = 1\text{ м}$

**Периодом** колебаний называется промежуток времени, в течение которого совершается одно полное колебание.  $[T] = 1\text{ с}$

Период колебаний нитяного

маятника  $T = 2\pi\sqrt{l/g}$

Период колебаний пружинного

маятника  $T = 2\pi\sqrt{m/k}$

**Частотой** колебаний называется число колебаний в единицу времени.

$$\nu = \frac{1}{T} \quad [\nu] = 1\text{ Гц}$$

$$1\text{ Гц} = \frac{1}{1\text{ с}}$$

**Волной** называют колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени

**Длиной волны** называется расстояние, между ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых

фазах.  $[\lambda] = \text{м}$

## Электромагнитное поле

За **направление вектора магнитной индукции**

принимается направление от южного полюса S к северному N магнитной стрелки, свободно установившейся в магнитном поле.

**Опыт Эрстеда**— поворот магнитной стрелки около проводника с током

**Модуль вектора магнитной индукции** В равен отношению модуля силы F, с которой магнитное поле действует на

расположенный перпендикулярно магнитным линиям проводник с током, к силе тока I в проводнике и его длине

$$B = \frac{F_{\max}}{Il} \quad [B] = \text{Тл}$$

**Линиями магнитной индукции** называют линии,

касательные к которым направлены так же, как и вектор  $\vec{B}$  в данной точке поля.

**Правило буравчика**—если направление буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то рукоятка буравчика совпадает с направлением магнитной индукции

**Сила Ампера** — сила с

$$\lambda = \nu T \qquad \lambda = \frac{\nu}{\nu}$$

**Звуковые волны** – механические волны, частота которых заключена в пределах от 17 Гц до 20000 Гц.

**Скорость звука** зависит от плотности и температуры среды, в которой распространяется звук.

В вакууме звук не распространяется

которой проводник действует на проводник с током

**Правило левой руки.** Если левую руку расположить таким образом, чтобы четыре пальца были направлены по току, а вектор магнитной индукции входила в ладонь, то большой палец отогнутый на  $90^\circ$  показывает направление силы Ампера.

**Электромагнитной индукцией** называется явление возникновения электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменениях магнитного потока, пронизывающего этот контур.

Опыты Фарадея.

**Переменным током** называют электрический ток, величина и направление которого периодически меняются

**Электромагнитная волна-распространение** электромагнитных колебаний в пространстве

**Строение атома и атомного ядра**  
**Планетарная модель атома**-в центре ядро, вокруг ядра вращается электрон. Опыты Резерфорда

**Радиоактивность**– спонтанное излучение ядер атомов

**Виды излучений**

$\alpha$  - ядра атомов гелия

$\beta$  -электроны, движущиеся со скоростями, близкими к скорости света

$\gamma$  - электромагнитное излучение большой частоты

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

**Гипотеза Планка**

Свет излучается и поглощается отдельными порциями – квантами.

$$E = h\nu$$

**Ядра состоят из элементарных частиц двух сортов:** протонов и нейтронов.

${}^A_Z X$  -обозначение химического элемента

A - массовое число – число протонов и нейтронов в ядре

Z - зарядовое число – число протонов в ядре (порядковый номер элемента в таблице

Менделеева)

$N = A - Z$  – число нейтронов в ядре  
**Нуклоны удерживаются** в ядре ядерными силами.

**Особенности ядерных сил:**

- в 100 раз сильнее кулоновских
- короткодействующие (действуют только на расстояниях сравнимых с размером ядра)
- действуют между нуклонами независимо от их заряда