**КГАОУ СПО**

**«Нытвенский промышленно экономический техникум»**



**Учебный справочник**

**по физике**

**Нытва 2014**

**Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦ(К)**

**«22»января 2014**

**Председатель ПЦ(К)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.П.Деменева**

Приведен перечень основных формул и терминов, знание которых необходимо для успешного изучения вопросов программы и сдачи зачета по дисциплине «Физика».В пособии рассмотрены разделы «Механика», «Термодинамика и молекулярная физика» «Электромагнетизм», «Оптика и строение атома». Предназначено для студентов всех форм обучения.

Преподаватель физики

высшей квалификационной категории

Т.Н.Губина

**СОДЕРЖАНИЕ**

**1.Фундаментальные константы………………………………….. 4 стр.**

**2. Основные формулы…………………………………………….. 5 стр.**

**3.Глоссарий**

**3.1Механика………………………………………………………….. 8 стр.**

## 3.2.Термодинамика и молекулярная физика …………………….20 стр.

## 3.4.Электромагнетизм……………………………………………… . 28 стр.

## 3.4.Оптика и строение атома ………………………………………. 38 стр.

## 4.Литература………………………………………………………….. 47 стр.

***Фундаментальные константы***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название константы. | Обозн. | Значение. | Измерение |
| Гравитационная постоянная. | G | 6,672\*10-11 | Н\*м2/кг2 |
| Ускорение свободного падения | G | 9,8065 | м/с2 |
| Атмосферное давление | p0 | 101325 | Па |
| Постоянная Авогадро | Na | 6,022045\*1023 | Моль-1 |
| Объем 1моль идеального газа | V0 | 22,41383 | м3/моль |
| Газовая постоянная | R | 8,31441 |  |
| Постоянная Больцмана | K | 1,380662\*10-23 | Дж/К |
| Скорость света в вакууме | C | 2,99792458\*108 | м/с |
| Магнитная постоянная | μ0 | 4π\*10-7= | н/м |
| Электрическая постоянная | ε0 | 8,8541878\*10-12 | Ф/м |
| Масса покоя электрона | me | 9,109534\*10-31 | кг |
| Масса покоя протона | mp | 1,6726485\*10-27 | кг |
| Масса покоя нейтрона | mn | 1,6749543\*10-27 | кг |
| Элементарный заряд | E | 1,6021892\*10-19 | Кл |
| Отношение заряда к массе | e/me | 1,7588047\*1011 | Кл/кг |
| Постоянная Фарадея | F | 9,648456\*104 | Кл/моль |
| Постоянная Планка | H | 6,626176\*10-34  1,054887\*10-34 | Дж\*с  Дж\*с |
| Радиус 1 боровской орбиты | a0 | 0,52917706\*10-10 | м |
| Энергия покоя электрона | mec2 | 0.511034 | МэВ |
| Энергия покоя протона | mpc2 | 938.2796 | МэВ |
| .Энергия покоя нейтрона | mnc2 | 939.5731 | МэВ |
|  |  |  |  |

***Основные формулы***

***Механика***

 

движение по окружности



закон всемирного тяготения 

закон Гука 

сила трения 

сила и импульс 

закон сохранения импульса 



закон сохранения энергии 

давление на стенку 

давление столба жидкости 

сила Архимеда 

***Молекулярная физика***

 



давление идеального газа





уравнение сост. Ид. Газа 

внутренняя энергия 

1 закон термодинамики 

КПД теплового двигателя 

Теплообмен 

***Электричество***



закон Кулона 

напряж. Эл. Поля точечного заряда 

напряжение ЭДС  

электроемкость 

Закон Ома 

работа тока 

мощность тока 

нагревание проводника 

закон электролиза 

магн. Индукция 

закон индукции 

сила Ампера 

сила Лоренца 

Индуктивность 

Магн. Поток 

ЭДС самоиндукции 

***Колебания и волны***

механич. Гармонич. Колебания ; 



электромагн. Гарм. Колебания 

собст. Затухающие колебания контура 

виток в однородном магн. Поле 

***Квантовая физика***

Фотоэффект 

постулаты Бора 

энергия связи 

закон радиоактивного распада 

## 

**3.Глоссарий**

## *3.1. Механика*

## Абсолютное движение

##### Абсолютное движение – движение тела относительно условно неподвижной системы отсчета.

## Абсолютно твердое тело

##### Абсолютно твердое тело – система материальных точек, расстояние между которыми не изменяются в данной задаче. Абсолютно твердое тело обладает только поступательными и вращательными степенями свободы.

## Автоколебания

## Автоколебания – это незатухающие *колебания* под действием постоянной силы. Незатухающие колебания в автоколебательной системе поддерживаются за счет источника энергии, подключаемого в нужные моменты времени к колебательной системе (маятнику, колебательному контуру и пр.) через клапан, регулирующий поступление энергии в эту систему. Роль клапана может играть, анкерный механизм в часах, радиолампа, транзистор и пр.

## Вес тела

##### Вес тела – в физике – *сила*, с которой тело, находящееся в силовом (гравитационном) поле, действует на горизонтальную опору или растягивает вертикальный подвес. Значит, вес приложен к опоре, к подвесу, но не к телу.

## Вращательное движение вокруг оси

##### Вращательное движение вокруг оси – движение, при котором *траектории* всех точек тела являются окружностями с центрами, расположенными на одной прямой (оси вращения), и лежащими в плоскостях, перпендикулярных этой прямой.

## Вторая космическая скорость

##### Вторая космическая скорость – минимальная *скорость*, которую необходимо сообщить телу, находящемуся на поверхности Земли (или иного массивного тела), чтобы оно вышло из сферы гравитационного действия планеты (т. Е. удалилось на такое расстояние, при котором притяжение к Земле пренебрежимо мало). У поверхности Земли вторая космическая скорость равна 11.2 км/с. Вторая космическая скорость не зависит от направления, в котором запускается тело.

## Второй закон Ньютона (основной закон динамики)

##### Второй закон Ньютона – физический закон, в соответствии с которым ускорение, приобретаемое материальной точкой в инерциальной системе отсчета, прямо пропорционально действующей на тело (равнодействующей) силе, обратно пропорционально массе тела, и направлено в сторону действия силы. В такой форме закон применим только для тел, масса которых при движении не меняется. Более общая формулировка второго закона Ньютона гласит: скорость изменения импульса тела прямо пропорциональна действующей силе.

## Вынужденные колебания

## Вынужденными колебаниями называются незатухающие *колебания* под действием периодически меняющейся вынуждающей силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний зависят от частоты вынуждающей силы (см. также *Резонанс*).

## Движение материальной точки по окружности

##### Движение материальной точки по окружности – движение *материальной точки*, когда *траекторией* точки является окружность. Это простейший случай криволинейного движения.

## Динамика

##### Динамика – раздел механики, изучающий влияние взаимодействий между телами на их *механическое движение*. Динамика отвечает на вопрос: почему движется тело? Это причинная часть механики.

## Динамические уравнения движения

## Динамические уравнения движения – это *второй закон Ньютона*, записанный для данного тела. Эти уравнения можно записать в векторном виде и в проекциях на оси координат. Составление и решение таких уравнений – главная задача *динамики*.

## Закон всемирного тяготения

## Закон всемирного тяготения (открыт Ньютоном) гласит: сила взаимодействия двух материальных точек прямо пропорциональна массам этих точек, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль прямой соединяющей точки. Масса, фигурирующая в этом законе, называется гравитационной.

## Законы Ньютона

##### Законы Ньютона – три закона, лежащие в основе классической механики.

##### Законы Ньютона не доказываются в математическом смысле, а являются

##### обобщением опыта. Впервые эти законы были сформулированы Ньютоном

##### в знаменитом труде «Математические начала натуральной философии»

##### (1687).

## Законы сохранения

##### Законы сохранения – фундаментальные физические законы, согласно которым в замкнутой (изолированной) системе некоторые физические величины не изменяются с течением времени при всех взаимодействиях, происходящих в этой системе. В механике Ньютона законы сохранения выводятся из законов Ньютона, являются их следствием.

## Закон сохранения импульса

##### Закон сохранения импульса – закон механики, в соответствии с которым:

##### векторная сумма импульсов тел замкнутой системы остается постоянной

##### при любых взаимодействиях этих тел между собой. Импульс может только

##### перераспределяться между телами системы. В механике этот закон

##### выводится из законов Ньютона. За пределами механики закон сохранения

##### импульса нужно рассматривать как самостоятельный опытный принцип, не

##### сводящийся к законам Ньютона. Закон сохранения импульса есть следствие

##### однородности пространства.

## Закон сохранения и превращения энергии

##### Закон сохранения и превращения энергии – общий закон природы, один из

##### основных законов естествознания. Согласно этому закону энергия любой

##### замкнутой (изолированной) системы при всех процессах, происходящих в

##### системе, остается постоянной. Энергия может только переходить из одной

##### формы в другую и перераспределяться между частями системы. Для

##### незамкнутой системы увеличение (или уменьшение) ее энергии равно

##### убыли (или возрастанию) энергии взаимодействующих с ней тел и

##### физических полей (см. также *Энергия*). Закон сохранения энергии связан с

##### однородностью времени.

## Закон сохранения массы

##### Закон сохранения массы – закон классической механики, в соответствии с которым при любых процессах, происходящих в системе тел, ее масса остается неизменной. В *специальной теории относительности* этот закон после открытия взаимосвязи массы и энергии подвергся переосмыслению. Как выяснилось, всякое выделение или поглощение энергии сопровождается изменением массы.

## Закон сохранения механической энергии

##### Закон сохранения механической энергии – физический закон, в соответствии с которым: в замкнутой системе, в которой не действуют силы трения и сопротивления, сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы остается величиной постоянной.

## Закон сохранения момента импульса

##### Закон сохранения момента импульса – физический закон, в соответствии с которым момент импульса замкнутой системы относительно любой неподвижной точки не изменяется со временем. Закон сохранения момента импульса есть проявление изотропности пространства.

## Закон сохранения электрического заряда

##### Закон сохранения электрического заряда – физический закон, в соответствии с которым в замкнутой системе взаимодействующих тел алгебраическая сумма электрических зарядов (полный электрический заряд) остается неизменной при всех взаимодействиях.

## Замкнутая (изолированная) система

##### Замкнутая система в механике это совокупность физических тел, у которых взаимодействия с внешними телами отсутствуют или скомпенсированы.

## Импульс тела (количество движения)

##### Импульс – произведение массы (точечного) тела на скорость в конкретной системе отсчета. Импульс механической системы равен векторной сумме импульсов всех частей системы. В системе СИ единицей импульса является килограмм-метр в секунду.

##### **Инерция** **(от лат. Inertia)**

##### Инерция – явление сохранения скорости прямолинейного равномерного движения или состояния покоя при компенсации внешних воздействий. Инерция присуща всем материальным объектам в одинаковой степени. Движение по инерции – движение тела, происходящее без внешних воздействий.

## Инертность

##### Инертность – свойство материальных объектов приобретать разные ускорения при одинаковых внешних воздействиях со стороны других тел. Мерой инертности тела в поступательном движении является его *масса*, а при вращательном движении – *момент инерции*.

## Инерциальная система отсчета

##### Инерциальная система отсчета – *система отсчета*, в которой тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно до тех пор, пока на него не действуют другие тела или это действие скомпенсировано. Смысл *первого закона Ньютона* в утверждении существования таких систем отсчета.

## Кинематика

##### Кинематика – раздел механики, изучающий геометрические свойства движения тел без учета их масс и действующих на них сил. Кинематика исследует способы описания движений и связей между величинами, характеризующими эти движения. Кинематика отвечает на вопрос: как движется тело?

## Кинематические уравнения движения

## Кинематические уравнения движения это зависимость радиус-вектора материальной точки или ее координат от времени. Особенно широко используются кинематические уравнения равнопеременного движения.

## Кинетическая энергия

## Кинетическая энергия – энергия механической системы, зависящая от скоростей ее точек. Если тело массы m движется со скоростью v, то его кинетическая энергия равна mv2/2.

## Колебания

## Колебания – это периодически повторяющиеся движения. Колебания, описываемые законом синуса *x = A sin (ωt + φ)* или косинуса *x = A cos (ωt + φ)*, называются гармоническими. Величина, стоящая под знаком гармонической функции *(ωt + φ),* называется фазой; *ω* называется круговой (или циклической) частотой; *φ* – начальной фазой. Колебания разной природы описываются математически совершенно одинаково.

## Коэффициент трения

## Коэффициент трения – отношение силы трения к силе нормальной реакции (или к силе нормального давления, прижимающей трущиеся поверхности друг к другу). Выражается отвлеченным безразмерным числом (см. также *Трение*).

## Линейная скорость

##### Линейная скорость – скорость отдельной точки вращающегося тела, зависящая от угловой скорости и расстояния от точки до оси вращения. Линейная скорость материальной точки численно равна расстоянию, которое точка проходит в единицу времени.

## Масса – мера инертных и гравитационных свойств тела (см. *Инертность*, *Закон всемирного тяготения*). Масса не зависит от скорости. . Математический маятник

##### Математический маятник – механическая колебательная система, состоящая из материальной точки, подвешенной на тонкой, невесомой и нерастяжимой нити или на невесомом стержне в поле сил тяжести. Период малых колебаний математического маятника не зависит от амплитуды и определяется по формуле: T = 2π√l/g .

## Материальная точка

## Материальной точкой называется тело, размеры и форма которого в данной задаче не существенны. Материальную точку часто называют телом.

## Мгновенная скорость

##### Мгновенная *скорость* – предел средней скорости за бесконечно малый промежуток времени. Мгновенная скорость направлена по касательной в данной точке *траектории*.

## Мгновенная угловая скорость

##### Мгновенная угловая скорость – предел, к которому стремится средняя угловая скорость при бесконечном уменьшении промежутка времени. Мгновенную угловую скорость можно найти, таким образом, как производную от угла поворота по времени.

## Механика (от греч. Mechanike – наука о машинах)

##### Механика – основной раздел физики; наука о механическом движении материальных тел и происходящих взаимодействиях между ними. В результате взаимодействия изменяются скорости тел или тела деформируются. Механика подразделяется на *статику*, *кинематику* и *динамику*.

## Механическая работа

## Работа в механике есть мера изменения полной механической энергии систем. Элементарная работа определяется как скалярное произведение *силы* на элементарное *перемещение*.

## Механическая система

## Механическая система – совокупность материальных точек, движущихся согласно законам классической механики и взаимодействующих друг с другом и с телами, не включенными в эту совокупность. Примеры механических систем: материальная точка; математический маятник; физический маятник; абсолютно твердое тело; деформируемое тело; сплошная среда.

## Механическая энергия

##### Полная механическая энергия – сумма кинетической и потенциальной энергии тела (или системы тел). Полная механическая энергия характеризует движение и взаимодействие тел и зависит от скоростей тел и их взаимного расположения. В релятивистской механике полной энергией называется сумма кинетической энергии и энергии покоя частицы (тела) **Механическое движение**

##### Механическое движение – изменение с течением времени положения одного тела относительно другого или положения частей тела друг относительно друга. Механическое движение в этом смысле относительно.

## Механические колебания

##### Механические колебания – обладающие периодичностью отклонения тела от положения равновесия. Возбуждение незатухающих механических колебаний происходит путем воздействия на колебательную систему постоянной или переменной силы.

##### **Момент импульса** (момент количества движения)

##### Момент импульса – мера механического движения тела или системы тел. Различают момент импульса относительно точки (центра) и момент импульса относительно оси. Момент импульса относительно точки – это векторная величина, определяемая как векторное произведение радиус-вектора на импульс тела. Момент импульса относительно оси – скалярная величина, равная произведению импульса на плечо импульса (кратчайшее расстояние от линии, вдоль которой направлена скорость, до оси).

## Момент инерции

##### Момент инерции – скалярная величина, характеризующая распределение масс в теле, и являющаяся мерой инертности тела при вращательном движении. Момент инерции тела относительно заданной оси вращения равен сумме произведений элементарных масс всех малых частей (материальных точек) тела на квадраты их расстояний до рассматриваемой оси.

## Момент инерции материальной точки относительно оси

##### Момент инерции материальной точки относительно оси – произведение массы материальной точки на квадрат ее расстояния до оси.

## Момент инерции тела относительно оси

##### Момент инерции тела относительно оси – сумма моментов инерции составляющих тело частиц.

## Момент силы

## Момент силы относительно точки *O* определяется как векторное произведение радиус-вектора тела на вектор силы. Момент силы относительно оси вращения (не путать с моментом силы относительно точки!) это – произведение силы на плечо (кратчайшее расстояние от линии действия силы до оси вращения, другими словами, длина перпендикуляра, опущенного из точки *O* на линию действия силы). Можно показать, что момент силы относительно оси вращения, проходящей через точку *O*, есть проекция момента силы относительно точки *O* на эту ось..

## Незатухающие колебания

## Колебания, амплитуда которых остается неизменной (см. также *Вынужденные колебания* и *Автоколебания*).

## Неинерциальная система отсчета

##### Неинерциальная система отсчета – система отсчета, в которой не выполняется первый закон Ньютона. Неинерциальная система отсчета движется с ускорением относительно некоторой *инерциальной системы отсчета*. Важным классом неинерциальных систем являются вращающиеся системы отсчета.

## Нормальное ускорение

##### Нормальное ускорение – составляющая ускорения, направленная вдоль нормали к траектории движения в данной точке. Нормальное ускорение характеризует изменение скорости по направлению.

## Общая теория относительности (ОТО)

## ОТО представляет собой классическую (неквантовую) релятивистскую теорию гравитации. В основе ОТО лежит принцип эквивалентности, согласно которому неинерциальная система отсчета эквивалентна инерциальной при наличии в ней некоторого гравитационного поля. Таким образом утверждается эквивалентность инерции и гравитации.

## Относительное движение

##### Относительное движение – движение *точки* или тела относительно движущейся *системы отсчета.*

## Пара сил

## Парой сил называется система, состоящая из двух сил равных по модулю и противоположных по направлению, линии действия которых в общем случае не совпадают.

## Параллелограмм сил

##### Параллелограмм сил – геометрическое построение, выражающее закон сложения сил. Вектор, изображающий *силу*, равную геометрической сумме двух сил, является диагональю параллелограмма, построенного на этих силах, как на его сторонах.

## Первая космическая скорость

##### Первая космическая скорость – минимальная *скорость*, которую необходимо сообщить телу, находящемуся в гравитационном поле Земли (или иного массивного тела), чтобы оно стало искусственным спутником планеты, т. Е. двигалось по круговой орбите. Вблизи поверхности Земли первая космическая скорость равна 7.91 км/с.

### Первый закон Ньютона (Закон инерции)

##### Первый закон Ньютона (открыт Галилеем) – *физический закон*, в соответствии с которым материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного движения до тех пор, пока внешние воздействия не изменят это состояния.

##### **Перемещение**

##### Перемещением называется вектор, проведенный из начальной в конечную точку *траектории* В случае прямолинейной траектории модуль вектора перемещения равен пройденному пути.

## Потенциальная энергия (от лат. Potentia – возможность)

##### Потенциальная энергия – часть *механической энергии* тела, зависящая от взаимного расположения ее частей и от их положений во внешнем *силовом поле*. Численно потенциальная энергия системы в данном состоянии равна работе, которую произведут действующие на систему силы при переходе системы из этого положения в то, где потенциальная энергия условно принимается равной нулю.

## Равнодействующая сила

##### Равнодействующая сила – *сила*, действие которой эквивалентно действию на тело нескольких сил. Система сил имеет равнодействующую только в том случае, если для нее существует точка, относительно которой главный момент сил системы равен нулю. Равнодействующая сила равна геометрической сумме всех сил системы и приложена в центре приведения. *Пара сил* не имеет равнодействующей.

## Равномерное вращательное движение

##### Равномерное вращательное движение – движение, при котором углы поворота материальной точки за любые равные промежутки времени одинаковы.

## Равномерное движение

##### Равномерное движение – движение, при котором за любые равные промежутки времени материальная точка проходит одинаковые пути.

**Равномерное прямолинейное движение**

Равномерное прямолинейное движение – то же самое, что и *Равномерное движение*, если траектория тела – прямая линия.

## Равномерное движение материальной точки по окружности

##### Равномерное движение материальной точки по окружности – движение материальной точки по окружности, при котором модуль ее скорости не меняется. Меняется только направление скорости. При таком движении материальная точка обладает центростремительным ускорением. Центростремительное ускорение – частный случай *нормального ускорения*.

## Резонанс

## Резонансом называется явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты вынуждающей силы и частоты собственных колебаний колебательной системы.

## Релятивистская механика

##### Релятивистская механика – раздел теоретической физики, рассматривающий классические законы механического движения тел при скоростях, сравнимых со скоростью света в вакууме. Релятивистская механика основана на *специальной теории относительности*.

## Свободное вращение твердого тела

##### Свободное вращение твердого тела – вращение твердого тела, при котором неподвижной точкой является *центр тяжести* тела.

## Сила

##### Сила – мера механического действия на материальную точку или тело других тел или полей. Сила вызывает изменение *скорости* тела или его деформацию. В механике различают силы, возникающие при непосредственном контакте тел или на расстоянии посредством создаваемых телами полей. Можно показать, что на микроскопическом уровне все силы (например, сила упругости) обусловлены полями. Сила – векторная величина, поэтому в каждый момент времени она характеризуется числовым значением, направлением и точкой приложения. В механике природа сил не рассматривается. Единица силы в СИ – 1 Ньютон.

**Силовое поле**

Если в каждой точке пространства на тело действует сила, то говорят, что в пространстве существует силовое поле. Если работа сил поля не зависит от формы траектории, то поле называется потенциальным, а сила консервативной. Примеры потенциальных полей: гравитационное поле, электростатическое (кулоновское) поле, поле упругих сил.

## Силы инерции

## Силы инерции – фиктивные силы, которые вводятся в *неинерциальных системах отсчета*, чтобы *второй закон Ньютона* можно было распространить на неинерциальные системы отсчета. Например, во вращающихся системах отсчета появляются центробежная сила и сила Кориолиса.

## Система отсчета

##### Система отсчета – *тело отсчета*, система координат, связанная с телом отсчета, и часы (прибор для измерения времени движения с указанием на начало его отсчета). Система отсчета используется для определения положения в пространстве физических объектов в различные моменты времени. Различают *инерциальные* и *неинерциальные системы отсчета*.

## Скорость

##### Скорость тела – кинематическая характеристика *материальной точки*. Это векторная величина, определяемая как предел отношения *перемещения* точки к промежутку времени, за который это перемещение произошло, когда этот промежуток времени стремится к нулю. Скорость можно найти, таким образом, взяв производную от радиус-вектора по времени. Вектор скорости всегда направлен по касательной к траектории тела. В СИ единицей скорости является метр-в-секунду (м/с). Одно и то же тело может одновременно двигаться и находиться в покое в разных системах отсчета. Если рассматривается конечный промежуток времени Δt, то скорость называется средней.

## Специальная теория относительности

##### Специальная теория относительности (СТО) – разработанная Г.Лоренцом, А.Пуанкаре и А.Эйнштейном физическая теория пространства и времени, основанная на двух постулатах. Постулаты СТО:

##### - *принцип относительности*;

##### - существует предельная скорость передачи взаимодействий, одинаковая во всех инерциальных системах отсчета. В качестве такой скорости в СТО принимается скорость света в вакууме.

##### Эффекты СТО начинают сказываться при скоростях, приближающихся к скорости света. При (v/c) → 0 законы СТО, согласно принципу соответствия, переходят в законы классической *механики* Ньютона.

## Среднее угловое ускорение

##### Среднее угловое ускорение – физическая величина, численно равная отношению приращения угловой скорости к промежутку времени, за который это приращение произошло.

## Средняя угловая скорость

##### Средняя угловая скорость – отношение угла поворота радиуса любой точки вращающегося тела к промежутку времени, за который совершился этот поворот. См. также *Вращательное движение вокруг оси*. Статика (От греч. States – стоящий)

##### **Статика** –

##### раздел механики, изучающий условия равновесия материальных точек или их системы, находящихся под действием сил.

## Тангенциальное (касательное) ускорение

##### Тангенциальное ускорение – составляющая *ускорения*, направленная вдоль касательной к *траектории* движения в данной точке. Тангенциальное ускорение характеризует изменение *скорости* по модулю.

## Тело отсчета

##### Тело отсчета – тело, относительно которого рассматривается движение всех остальных тел.

## Теорема о кинетической энергии

##### Теорема о кинетической энергии формулируется так. Сумма работы всех сил (консервативных и неконсервативных), приложенных к телу, равна приращению его кинетической энергии. С помощью этой теоремы можно обобщить *закон сохранения механической энергии* на случай *незамкнутой (неизолированной) системы*: приращению *полной механической энергии* системы равно *работе* сторонних сил над системой.

##### **Траектория**

##### Траекторией называется воображаемая линия, описываемая телом при движении. В зависимости от формы траектории движения бывают криволинейные и прямолинейные. Примеры криволинейного движения: движение тела, брошенного под углом к горизонту (траектория – парабола), движение материальной точки по окружности.

## Трение

##### Трение – явление сопротивления тел относительному перемещению. Возникает между двумя телами в плоскости соприкосновения их поверхностей и сопровождается диссипацией (рассеиванием) энергии. *Механическая энергия* системы, в которой есть трение, может только уменьшаться. Наука, изучающая трение, называется трибологией. Опытным путем установлено, что максимальная сила трения покоя и сила трения скольжения не зависит от площади соприкосновения тел и пропорциональна силе нормального давления, прижимающей поверхности друг к другу. Коэффициент пропорциональности при этом называется *коэффициентом трения* (покоя или скольжения).

## Третий закон Ньютона

##### Третий закон Ньютона – физический закон, в соответствии с которым силы взаимодействия двух материальных точек равны по модулю, противоположны по направлению и действуют вдоль прямой, соединяющей эти точки. Как и прочие законы Ньютона, третий закон справедлив только для *инерциальных систем отсчета*. Краткая формулировка третьего закона: действие равно противодействию.

## Третья космическая скорость

##### Третья космическая скорость – минимальная *скорость*, необходимая для того, чтобы космический аппарат, запущенный с Земли, преодолел притяжение Солнца и покинул Солнечную систему. Если бы Земля в момент запуска была неподвижна и не притягивала тело к себе, то третья космическая скорость была бы равна 42 км/с. С учетом скорости орбитального движения Земли (30 км/с) третья космическая скорость равна 42-30 = 12 км/с (при запуске в направлении орбитального движения) или 42+30 = 72 км/с (при запуске в противоположном направлении). Если учесть еще и силу притяжения к Земле, то для третьей космической скорости получим значения от 17 до 73 км/с.

## Ускорение

##### Ускорение – векторная величина, характеризующая быстроту изменения *скорости*. При произвольном движении ускорение определяется как отношение приращения скорости к соответствующему промежутку времени. Если устремить этот промежуток времени к нулю, получим мгновенное ускорение. Значит, ускорение есть производная от скорости по времени. Если рассматривается конечный промежуток времени Δt, то ускорение называется средним. При криволинейном движении полное ускорение складывается из *тангенциального (касательного)* и *нормального ускорения*.

## Угловая скорость

##### Угловая скорость – векторная величина, характеризующая вращательное движение твердого тела и направленная по оси вращения согласно правилу правого винта. Средняя угловая скорость численно равна отношению угла поворота к соответствующему промежутку времени. Взяв производную от угла поворота по времени, получим мгновенную угловую скорость. Единицей угловой скорости в СИ является рад/с.

## Ускорение свободного падения

##### Ускорение свободно падающего тела – ускорение, с которым движется тело под действием силы тяготения. Ускорение свободного падения одинаково для всех тел, независимо от их *массы*. На Земле ускорение свободно падающего тела зависит от высоты над уровнем моря и от географической широты и направления к центру Земли. На широте 450 и на уровне моря ускорение свободно падающего тела g = 9.80665 м/с2. В учебных задачах обычно полагают g = 9,81 м/с2.

## Физический закон

##### Физический закон – необходимая, существенная и устойчиво повторяющаяся связь между явлениями, процессами и состояниями тел. Познание физических законов составляет основную задачу физической науки.

## Физический маятник

##### Физический маятник – *абсолютно твердое тело*, имеющее ось вращения. В поле тяготения физический маятник может совершать колебания около положения равновесия, при этом *массу* системы нельзя считать сосредоточенной в одной точке. Период колебаний физического маятника зависит от *момента инерции* тела и от расстояния от оси вращения до *центра масс*.

## Центральная сила

##### Центральная сила – это *cила*, линия действия которой проходит через одну точку (силовой центр), и зависящая только от расстояния до этой точки. Примеры центральных сил: гравитационная сила, кулоновская сила, сила упругости. Работа центральной силы не зависит от формы траектории. Поэтому поле центральных сил потенциально (см. также *Силовое поле*).

##### **Центр инерции**

##### Центр инерции – то же самое, что и *центр масс*.

## Центростремительная сила

##### Центростремительная сила – *сила*, которая меняет направление скорости и сообщает материальной точке центростремительное *ускорение*. Роль центростремительной силы могут играть сила упругости, гравитационная сила, кулоновская сила, магнитная сила Лоренца и др. Центростремительная сила, как и прочие силы, приложена к движущейся материальной точке и направлена к центру вращения.

## Центр тяжести тела

##### Центр тяжести тела – точка твердого тела, через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести, действующих на частицы этого тела при любом его положении в пространстве. Центр тяжести тела совпадает с *центром масс* (в однородном поле тяжести). Энергия (от греч. Energeia – деятельность)

##### **Энергия** – скалярная физическая величина, являющаяся общей мерой различных форм движения материи и мерой перехода движения материи из одних форм в другие. Основные виды энергии: механическая, внутренняя, электромагнитная, химическая, гравитационная, ядерная. Одни виды энергии могут превращаться в другие в строго определенных количествах

## *3.2.Термодинамика и молекулярная физика*

**Адиабатический процесс**

Адиабатическим называется процесс, происходящий в условия теплоизоляции (без теплообмена со *средой*).

**Аморфное твердое тело**

Аморфными называются твердые тела, частицы которых расположены неупорядоченно. Аморфные тела изотропны (свойства одинаковы по всем направлениям) и могут рассматриваться как переохлажденные вязкие жидкости. Примеры аморфных тел: стекло, смола и др.

**Вакуум**

Вакуумом называется состояние разрежения, когда соударения молекул друг с другом немногочисленны по сравнению с соударениями со стенками сосуда. Степень разрежения зависит от соотношения среднего свободного пробега и линейных размеров сосуда.

**Вечный двигатель второго рода**

Вечным двигателем второго рода называется устройство, превращающее в полезную работу все *количество теплоты*, полученное от нагревателя (без передачи некоторого количества теплоты холодильнику). Утверждение о невозможности вечного двигателя второго рода – одна из возможных формулировок *второго начала термодинамики*.

**Вечный двигатель первого рода**

Вечным двигателем первого рода называется устройство, создающее энергию из ничего. Невозможность такого двигателя вытекает из *первого начала термодинамики* (закона сохранения энергии).

**Взаимодействия**

Взаимодействия системы со средой могут быть: механические (деформационные), теплообмен, электрические, магнитные и т. Д. Благодаря взаимодействиям в системе происходят изменения (процессы).

**Внутреннее трение (вязкость)**

Внутренним трением называется возникновение силы трения между слоями жидкости или газа, движущимися с разными скоростями. Причиной внутреннего трения является хаотическое тепловое движение.

**Внутренняя энергия**

Внутренней энергией (U) называется общий запас энергии *системы* за вычетом кинетической энергии системы как целого и потенциальной энергии системы как целого во внешнем потенциальном поле. Внутренняя энергия *идеального газа* равна суммарной кинетической энергии молекул.

**Второе начало термодинамики**

Существует свыше 20 формулировок второго начала термодинамики. Первая формулировка: теплота может самопроизвольно передаваться только от более нагретых тел к менее нагретым. Еще одна формулировка: в замкнутой (изолированной) системе при неравновесном *теплообмене* *энтропия* системы возрастает, достигая максимума при достижении системой равновесия. Второе начало указывает, таким образом, на направление процессов.

**Динамическое равновесие**

Фазы (агрегатные состояния) вещества находятся в динамическом равновесии, если количество молекул, переходящих из первой фазы во вторую в единицу времени, равно числу молекул, переходящих за то же время из второй фазы в первую. Равновесие может быть на границе «жидкость-пар», «твердое тело-жидкость» и «твердое тело-пар». Давление, соответствующее равновесию, зависит от температуры. См. также *Тройная точка*.

**Диффузия**

Диффузией называется процесс выравнивания концентраций соприкасающихся слоев жидкости или газа вследствие хаотического (теплового) движения молекул. Диффузия приводит к тому, что примеси в жидкости или газе распространяются от места их введения. См. также *Явления переноса*.

**Закон Бойля-Мариотта**

Закон Бойля-Мариотта утверждает, что для данной массы газа, при постоянной температуре, произведение давления на объем есть величина постоянная: pV = const.

**Закон Гей-Люссака**

Закон Гей-Люссака утверждает, что для данной массы газа, при постоянном давлении, объем газа прямо пропорционален абсолютной температуре: (V1/V2) = (T1/T2).

**Закон Гука**

Закон Гука выражает линейную зависимость между напряжениями и малыми деформациями в упругой среде. Английский ученый Р.Гук обнаружил (1660), что при растяжении стержня длиною l и площадью поперечного сечения S удлинение стержня Δl пропорционально растягивающей силе F. Еще одна форма записи закона Гука: σ = Eε, где σ = F/S – нормальное напряжение в поперечном сечении, ε = Δl/l – относительное удлинение стержня. Коэффициент пропорциональности E называется модулем Юнга.

**Закон Шарля**

Закон Шарля утверждает, что для данной массы газа, при постоянном объеме, давление газа прямо пропорционально абсолютной температуре:

(p1/p2) = (T1/T2).

**Идеальная тепловая машина**

Идеальной называется тепловая машина, работающая по *циклу Карно*.

**Идеальная холодильная машина**

Идеальной холодильной машиной называется холодильная машина, работающая по обратному *циклу Карно*.

**Идеальный газ**

Идеальным газом называют систему, свойства которой описываются уравнением Клапейрона-Менделеева pV = (m/μ)RT, где p – давление, V – объем, T – температура, m – масса, μ – масса одного киломоля, R = 8,31·103 Дж/кмоль·K – унивесальная газовая постоянная. С точки зрения молекулярно-кинетической теории идеальный газ – это газ, молекулы которого имеют нулевой собственный объем и не взаимодействуют на расстоянии. Реальный газ при условиях, близких к нормальным, можно приближенно считать идеальным.

**Изобарический процесс**

Изобарическим называется процесс, происходящий при постоянном давлении (p = const).

**Испарение**

Испарение это процесс *парообразования*, происходящий при любой температуре с поверхности жидкости.

**Изотермический процесс**

Изотермическим называется процесс, происходящий при постоянной температуре (T = const).

**Конвекция**

Конвекцией называется процесс перемешивания слоев жидкости или газа, имеющих разную *температуру* и находящихся в поле тяготения. Причиной конвекции является зависимость плотности жидкости или газа от температуры. Конвекция – один из способов *теплообмена*.

**Критическая температура**

Критическая температура – *температура*, выше которой газ невозможно сжатием превратить в жидкость. При температуре ниже критической изотерма сжатия в координатах (p, V) имеет горизонтальный участок – линию плавления.

**Изохорический процесс**

Изохорическим называется процесс, происходящий при постоянном объеме (V = const).

**Капилляры (от лат. Capillus – волос)**

Капилляры – тонкие трубки диаметром 0,01 – 0,1 мм. При опускании их в смачивающую жидкость уровень жидкости в капилляре оказывается выше уровня жидкости в сосуде, а при опускании в несмачивающую жидкость – ниже. Высота подъема жидкости в капилляре определяется по формуле Жюрена: h = 4cosθ·α/dρg, где θ – краевой угол, α – *коэффициент поверхностного натяжения*, d – диаметр капилляра, ρ – плотность жидкости, g – ускорение свободного падения.

**Кипение**

Кипением называется процесс парообразования, происходящий не только со свободной поверхности жидкости, но и во всем объеме, внутрь образующихся пузырьков пара. Пузырьки пара увеличиваются в размерах и всплывают на поверхность и лопаются, создавая характерную картину кипения. Температура кипения соответствует равенству давления насыщенного пара жидкости внешнему давлению.

**Количество теплоты**

Количество теплоты – это энергия, полученная (или отданная) системой при *теплообмене*. По аналогии с выражением для элементарной работы δA = pdV можно записать для элементарного количества теплоты: δQ = TdS. *Температура* здесь играет роль термической «силы», а *энтропия* – термической «координаты».

**Коэффициент поверхностного натяжения**

Коэффициент поверхностного натяжения α определяется как отношение силы поверхностного натяжения, действующей на контур, ограничивающий свободную поверхность жидкости, к длине этого контура.

**Кристалл**

Кристалл – твердое тело, частицы которого расположены упорядоченно. Главным отличием кристаллов от аморфных твердых тел является анизотропия физических свойств (зависимость свойств от направления). **Кристаллическая решетка**

Кристаллическая решетка – изображение положения центров атомов или молекул в кристалле. Элементарная ячейка – наименьшая часть решетки, отображающая структуру *кристалла*. Повторение элементарной ячейки путем параллельного переноса можно получить решетку в целом.

**Критическая температура**

Критической называется температура, выше которой газ нельзя превратить в жидкость увеличением давления. Критическая температура у разных веществ может быть довольно высокой и очень низкой. Например, у водяного пара она равна 647 К, а у молекулярного водорода 33 К, а у гелия 5,2 К. **Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)**

МКТ – теория тепловых явлений, основанная на представлении о мельчайших частицах вещества – атомах и молекулах. Современное название МКТ – статистическая физика. См. также *Основные положения молекулярно-кинетической теории*.

**Насыщенный пар**

Насыщенным называется пар, находящийся в *динамическом равновесии* с жидкостью.

**Нормальные условия**

Нормальными называются условия, когда система (например, газ) находится при давлении p = 1,013·105 Па (760 мм Т. Ст.) и температуре T = 273 K (00C).

**Обратимый процесс**

Обратимым называется процесс, который можно провести в прямом и обратном направлении через одни и те же промежуточные состояния без изменения в окружающих телах. Обратимыми являются *равновесные процессы*.

**Обратный цикл**

Обратный цикл на диаграмме (p, V) осуществляется против часовой стрелки. Например, обратный цикл Карно состоит из адиабаты расширения, изотермы расширения, адиабаты сжатия и изотермы сжатия. Причем изотерма расширения осуществляется при более низкой температуре, чем изотерма сжатия.

**Опытные газовые законы**

Опытные газовые законы – это *законы Бойля-Мариотта*, *Гей-Люссака* и *Шарля*.

**Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ)**

Основные положения МКТ:

- все тела состоят из мельчайших частиц, атомов и молекул;

- частицы эти находятся в состоянии непрерывного хаотического движения, называемого тепловым;

- между частицами имеются силы притяжения и отталкивания;

- движение каждой частицы подчиняется законам классической механики.

**Пар**

Пар – это газ при температуре ниже критической. Пар можно превратить в жидкость простым сжатием. Всякий пар – это газ, но не всякий газ есть пар.  **Параметры состояния**

*Координаты* и *потенциалы* называются параметрами состояния. Например, для термомеханической системы параметрами состояния будут: объем (V), *энтропия* (S), давление (-p) и *температура* (T).

**Парциальное давление**

Парциальным давлением газа называется давление, которое было бы, если бы этот газ занимал объем, занимаемый смесью газов.

**Первое начало термодинамики**

Первое начало термодинамики – закон сохранения энергии, записанный в чрезвычайно общей форме, включающий изменение энергии за счет *теплообмена*. В стандартных обозначениях: ΔQ = ΔU + A – количество теплоты, сообщаемое системе (ΔQ), идет на повышение внутренней энергии системы (ΔU) и на совершение работы (A). Закон сохранения механической энергии – частный случай первого начала термодинамики.

**Работа**

Работой называется макрофизический способ изменения *внутренней энергии* *системы*, сопровождающийся макроскопическим движением. Ср.: *Теплообмен*. Энергия, которую система получает (или отдает) при этом процессе, называется так же работой (A).

**Температура**

Температура – физическая величина, характеризующая состояние термодинамического равновесия макроскопической *системы*. С точки зрения *термодинамики* температура есть мера отклонения данного тела от состояния термодинамического равновесия с другим телом. Общее определение: температура есть производная от *внутренней энергии* системы по *энтропии*. Для *идеального газа* температура есть мера средней кинетической энергии молекулы.

**Тепловые машины**

Тепловыми машинами называются устройства для преобразования *внутренней энергии* в механическую работу. Любая тепловая машина состоит из нагревателя, холодильника и рабочего тела. К тепловым машинам относятся паровые машины, паровые и газовые турбины, двигатели внутреннего сгорания, реактивные двигатели и т. Д.

**Теплоемкость**

Теплоемкостью тела (системы) называется *количество теплоты*, необходимое для нагревания тела (*системы*) на один кельвин. Если расчет ведется на один килограмм, теплоемкость называется удельной, если на один (кило)моль – (кило)молярной.

**Теплопроводность**

Теплопроводностью называется процесс выравнивания температур при соприкосновении тел (твердых, жидких или газообразных), имеющих разную температуру. Теплопроводность объясняется переходом энергии от более нагретых к менее нагретым областям при отсутствии (если это газ или жидкость) перемешивания или *конвекции*. См. также *Явления переноса*.

**Теплообмен**

Теплообменом (или теплопередачей) называется микрофизический способ изменения *внутренней энергии* *системы*, не связанный с макроскопическим движением. См. также *Количество теплоты*.

**Термодинамика**

Термодинамика – наука о самых разнообразных процессах и сопровождающих их энергетических превращениях. Термодинамика относится к области макрофизики, она отвлекается от подразумеваемого молекулярного строения вещества и учитывает лишь поведение *системы* в целом. Делится на *термостатику* и собственно термодинамику.

**Термостатика**

Термостатика – раздел *термодинамики*, изучает свойства систем в состоянии равновесия. Это наиболее разработанная ветвь термодинамики. В уравнениях термостатики не фигурирует время.

**Третье начало термодинамики**

Третье начало термодинамики утверждает, что *энтропия* системы при абсолютном нуле температуры равна нулю (теорема Нернста, 1906).

**Упругие деформации**

Деформация называется упругой, если при снятии деформирующей силы размеры и форма тела восстанавливаются. См. также *Закон Гука*.

**Уравнение Клапейрона-Менделеева**

Уравнение Клапейрона-Менделеева – уравнение состояния *идеального газа*: pV = (m/μ)RT, где p – давление, V – объем, T – температура, m – масса, μ – масса одного киломоля, R = 8,31·103 Дж/кмоль·K – универсальная газовая постоянная.

**Уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) для давления (уравнение Клаузиуса)**

Уравнение МКТ для давления имеет вид: p = (1/3)mon0vкв2. Здесь mo – масса одной молекулы, n0 – концентрация молекул, vкв – средняя квадратичная скорость.

**Уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) для энергии (уравнение Больцмана)**

Уравнение МКТ для энергии имеет вид: Eср = (i/2)kT. Здесь Eср – средняя кинетическая энергия одной молекулы, T – температура, i – число степеней свободы, k = 1,38·10-23 Дж/K – постоянная Больцмана.

**Уравнение состояния**

Уравнением состояния называется уравнение, связывающее *параметры состояния*. Для *идеального газа* уравнением состояния является *уравнение Клапейрона-Менделеева*.

Гнетика в парамагнитное состояние при температуре Кюри, переход металла в сверхпроводящее состояние и пр.

**Холодильные машины**

Холодильные машины – устройства, отнимающие теплоту от тела с более низкой температурой и передача теплоты телу с более высокой температурой за счет совершения работы. Принцип действия основан на испарении летучих жидкостей (аммиак, фреон) при пониженном давлении. Широко применяются в производстве, науке и технике (пищевая, химическая и металлообрабатывающая промышленность, строительная техника и пр.).

**Цикл Карно**

Циклом Карно называется *цикл*, состоящий из двух изотерм и двух адиабат.

КПД цикла Карно зависит только от температур нагревателя (T1) и холодильника (T2): η = (T1 – T2)/T1. Этот коэффициент максимальный из всех циклов, осуществляемых с данным нагревателем и холодильником и не зависит от природы рабочего тела.

## *3.3. Электромагнетизм*

## Гальванический элемент

## Гальванический элемент – источник электрического тока, который при разряде выделяет электрическую энергию за счет протекания электрохимических реакций. Принцип действия гальванического элемента основан на явлении взаимодействия металла с электролитом, приводящем у возникновению в замкнутой цепи электрического тока. ЭДС гальванического элемента зависит от материала электродов и состава электролита.

## Диамагнетизм (от слова dia – поперек, греч.)

## Диамагнетизмом называется свойство веществ (диамагнетиков) намагничиваться навстречу силовым линиям действующего на него внешнего магнитного поля. С точки зрения электронной теории диамагнетизм объясняется *законом электромагнитной индукции* и *правилом Ленца*. Диамагнетики – слабомагнитные вещества. Диамагнетизм – универсальное свойство всех веществ, однако в ряде случаев оно перекрывается более сильным *пара-* и *ферромагнетизмом*.

## Диэлектрик

## Диэлектрик – вещество, обладающее низкой удельной электрической проводимостью. Идеальный диэлектрик вообще не проводит ток, его проводимость равна нулю. К диэлектрикам относятся пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики, *электреты* и др.

## Диэлектрическая проницаемость

## Диэлектрическая проницаемость ε показывает, во сколько раз *напряженность* *электростатического поле* в диэлектрике меньше, чем в вакууме. Для характеристики поля в диэлектрике вводят вспомогательную величину – *электрическое смещение*: D = ε0εE.

## Дуговой разряд

## Дугой называется разряд в газе, происходящий при атмосферном давлении и сопровождающийся очень высокой температурой. При этом напряжение на электродах составляет 30-40 В, а ток – десятки или сотни ампер. Одно из важнейших применений дуги – дуговая сварка и резка металлов.

## Закон Ампера

## Закон Ампера устанавливает связь силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, с силой тока и индукцией магнитного поля: dF = Ibdl sinα, где I – сила тока, В – индукция магнитного поля, dl – длина элементарного участка проводника. Направление вектора dF определяется с помощью правила левой руки.

## Закон Кулона

## Закон Кулона – основной закон *электростатики*, выражающий зависимость силы взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов от расстояния между ними. Два неподвижных точечных заряда взаимодействуют с силой прямо пропорциональной произведению величин этих зарядов и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними и зависящей от *диэлектрической проницаемости* среды, в которой находятся заряды (Кулон, 1785). Закон Кулона подтверждается опытом вплоть до расстояний порядка 10-15 м (размеры ядра атома).

## Закон Джоуля-Ленца

## Закон Джоуля-Ленца позволяет найти количество теплоты, выделяющееся в *проводнике* при протекании *электрического тока*: количество теплоты прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени протекания тока.

## Закон Ома

## Закон Ома для участка цепи связывает *силу тока* с разностью потенциалов на концах проводника и сопротивлением проводника: I = (φ1 – φ2)/R. Закон Ома для замкнутой (полной) цепи связывает электродвижущую силу источника с полным сопротивлением цепи: I = E/(Rн + R0). Здесь Rн и R0 – соответственно сопротивление нагрузки и внутреннее сопротивление источника.

## Закон сохранения электрического заряда

## Закон сохранения *электрического заряда* – физический закон, в соответствии с которым в замкнутой системе взаимодействующих тел алгебраическая сумма электрических зарядов (полный электрический заряд) остается неизменной при всех взаимодействиях.

## Закон электромагнитной индукции

## Закон электромагнитной индукции – ЭДС индукции в замкнутом контуре прямо пропорциональна скорости изменения *магнитного потока* через поверхность, ограниченную контуром. Электронный механизм закона электромагнитной индукции состоит в том, что переменное магнитное поле порождает (индуцирует) вихревое *электрическое поле* с замкнутыми силовыми линиями. Открыт Фарадеем (1831). В обобщенном виде закон входит в систему *уравнений Максвелла*.

## Индуктивность

## Индуктивность – физическая величина, характеризующая связь между скоростью изменения тока в проводнике (катушке) и возникающей при этом ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника (катушки) зависит от его размеров и формы, числа витков, а также от материала магнитопровода. Единицей индуктивности в СИ является 1 Генри.

## Индукционный ток

## Индукционный ток – электрический ток, возникающий в замкнутом проводящем контуре при изменении потока магнитной индукции, пронизывающего этот контур. Величина и направление индукционного тока определяются законом электромагнитной индукции и законом Ома.

## Индукция магнитного поля

## Индукция магнитно поля B – векторная величина, измеряемая отношением максимального вращающего момента, действующего на небольшой контур с током в магнитном поле к *магнитному моменту* этого контура. Направление вектора B совпадает с направлением нормали к контуру в состоянии равновесия.

## Искровой разряд

## При высокой напряженности *электрического поля* в воздухе происходит пробой воздушного промежутка. Разряд, который происходит при этом, называется искровым. Электроды при искровом разряде остаются холодными. Искровой разряд в природе – молния. В технике искра применяется в системах зажигания двигателей внутреннего сгорания.

## Источник тока

## Источник тока – источник электрической энергии, в котором действуют *сторонние силы*, разделяющие *электрические заряды*. Источник тока характеризуется *электродвижущей силой* и внутренним сопротивлением. Источниками тока являются *гальванические элементы*, *аккумуляторы*, машины постоянного тока и др.

## Источник электродвижущей силы

## Источник электродвижущей силы источник электрической энергии, характеризующийся *электродвижущей силой* и внутренним электрическим сопротивлением. То же, что *источник тока*.

## Колебательный контур

## Колебательным контуром называется цепь, состоящая из параллельно включенных катушки индуктивности и конденсатора. При разряде конденсатора на катушку в контуре возникают электромагнитные колебания, частота которых зависит от емкости и индуктивности контура.

## Конденсатор

## Конденсатор – элемент электрической цепи, предназначенный для использования его в различных электро- и радиотехнических схемах. Конденсатор состоит из двух или проводников (обкладок), разделенных слоем диэлектрика. Толщина диэлектрика обычно мала по сравнению с размерами проводников. В зависимости от формы обкладок конденсаторы бывают плоские, цилиндрические, сферические и др. По типу диэлектрика различают воздушные, бумажные, слюдяные, керамические и др. конденсаторы.

## Контактная разность потенциалов

## Контактной разностью потенциалов называется разность потенциалов, возникающая при контакте двух разнородных металлов. Открыл явление итальянский ученый Вольта (1797).

## Коронный разряд

## Корона возникает пи атмосферном давлении вблизи заряженных проводников с большой положительной кривизной поверхности. Электрическое поле при этом оказывается очень неоднородным и настолько большим, что возникает ударная ионизация молекул газа, сопровождаемая слабым фиолетовым свечением. Свечение связано с тем, что электроны не только ионизируют, но и возбуждают молекулы газа. При переходе молекулы из возбужденного в основное состояние происходит испускание фотонов, и газ светится. Явление приводит к нежелательным потерям электроэнергии.

## Коэффициент электропроводности

## Коэффициентом электропроводности называется величина обратная *удельному сопротивлению*.

## Магнитная восприимчивость

## Магнитной восприимчивостью называется коэффициент пропорциональности χ в выражении: J = χH, где J – намагниченность, H – напряженность магнитного поля. Для диамагнетиков χ<0, для парамагнетиков χ>0. Для ферромагнетиков χ>>0. См. также *Магнитная проницаемость*.

## Магнитная постоянная

## Магнитной постоянной называется размерный множитель μ0 = 4π·10-7 Гн/м, входящий в некоторые формулы электромагнетизма (например, в формулу B = μ0μH), записанные в системе единиц СИ.

## Магнитная проницаемость

## Магнитной проницаемостью μ называется величина, показывающая, во сколько раз *индукция магнитно поля* в *магнетике* больше индукции в вакууме. Можно показать, что μ = 1 + χ, где χ – *магнитная восприимчивость*.

## Магнитное поле

## Магнитное поле – одна из сторон единого *электромагнитного поля*. Магнитное поле создается движущимися *зарядами* (*током проводимости*) и переменным электрическим полем (*током смещения*). Действует магнитное поле только на движущиеся заряды.

## Магнитный момент

## Магнитным моментом называется векторная величина, модуль которой равен произведению силы *электрического тока* в контуре на площадь обтекаемую этим током. Направление магнитного момента связано с направлением тока правилом буравчика.

## Магнитный поток

## Магнитный поток (или поток вектора B) – это поток ΦB вектора магнитной индукции через какую-либо поверхность. В случае однородного магнитного поля и плоской поверхности ΦB = BS cos α, где B – индукция магнитного поля, S – площадь поверхности, α – угол между вектором B и нормалью к поверхности.

## Металлы

## К металлам относятся вещества, имеющие свободные электроны, т. Е. валентные электроны, оторвавшиеся от своих атомов и принадлежащие всему коллективу атомов металла (коллективизированные электроны). С точки зрения *зонной теории* твердого тела признаком металла является наличие не полностью заполненной зоны, которая носит название зоны проводимости.

## Намагниченность

## Намагниченностью называется магнитный момент единицы объема *магнетика*.

## Напряжение

## Напряжение – то же самое, что и разность потенциалов.

## Напряженность магнитного поля

## Напряженностью магнитного поля называется вспомогательная величина, характеризующая *магнитное поле* *макротоков*.

## Напряженность электрического поля

## Напряженность электрического поля – силовая характеристика поля, измеряется отношением силы, действующей на положительный пробный заряд, к значению этого заряда.

## Несамостоятельный разряд

## Разрядом называется протекание тока в газе. Несамостоятельным разрядом в газе называется разряд, который происходит только при наличии внешнего ионизирующего фактора. Роль такого фактора может играть рентгеновское или ультрафиолетовое облучение, нагревание и т. Д.

## Опыт Эрстеда

## Эрстед обнаружил магнитное поле *тока проводимости*: магнитная стрелка, расположенная вблизи проводника с током, при включении тока отклонялась от направления магнитного меридиана.

## Парамагнетизм (от слова para – вдоль, греч.)

## Парамагнетизмом называется свойство веществ (парамагнетиков) намагничиваться в направлении силовых линий внешнего *магнитного поля*. Атомы парамагнетиков имеют отличный от нуля *магнитный момент* и ведут себя в магнитном поле подобно микроскопическим магнитным стрелкам.

## Плазма

## Плазмой называется электронейтральная смесь электронов и положительных ионов. Плазма, возникающая при разряде в газах, называется газоразрядной.

## p-n-переход

## p-n-переходом называется область вблизи контакта двух полупроводников с разным типом проводимости. Вследствие рекомбинации дырок и электронов вблизи контакта образуется область, обедненная носителями тока и называемая запирающим слоем. Поскольку p-n-переход обладает односторонней проводимостью, то он используется для выпрямления переменного тока низкой частоты и детектирования радиосигналов.

## Поляризация диэлектрика

## Поляризацией диэлектрика называется процесс смещения связанных зарядов диэлектрика в *электрическом поле*. В результате поляризации грани диэлектрической пластины, помещенной в *электрическое поле*, оказываются заряженными зарядами противоположного знака.

## Полярные молекулы

## Полярными называются молекулы, у которых «центры тяжести» положительного и отрицательного зарядов не совпадают. Такая молекула по своим свойствам подобна *электрическому диполю* и характеризуется электрическим дипольным моментом. Примеры полярных молекул: H2O, NH3, HCl и др.

## Потенциал

## Потенциал электростатического поля – энергетическая характеристика поля. Определяется как величина, измеряемая работой сил поля по переносу единичного положительно заряда из данной точки в другую, фиксированную точку. В качестве фиксированной часто берут бесконечно удаленную точку. Другими словами, потенциал электростатического поля равен потенциальной энергии единичного положительного заряда, помещенного в эту точку. Единица потенциала в СИ 1 Вольт.

## Правило Ленца

## Правило Ленца – правило, определяющее направление индукционных токов, возникающих при электромагнитной индукции. Согласно правилу Ленца индукционный ток всегда имеет такое направление, что его собственный магнитный поток компенсирует изменения внешнего магнитного потока, вызвавшего этот ток. Правило Ленца есть следствие закона сохранения энергии. Э.Х.Ленц (1804-1865) – русский физик.

## Полупроводники

## Полупроводниками называется класс веществ, занимающих по своей способности проводить *электрический ток* промежуточное положение между *металлами* и *диэлектриками*. С точки зрения зонной теории твердого тела вещество относится к полупроводникам, если ширина запрещенной зоны, отделяющей валентную зону от зоны проводимости, меньше 2 эВ.

## Полупроводниковый диод

## Устройство, в котором используется нелинейность вольтамперной характеристики p-n-перехода. Применяются для выпрямления переменного тока низкой частоты (в выпрямителях) и детектирования радиосигналов.

## Поляризуемость

## Поляризуемостью молекулы называется величина, характеризующая «смещаемость» электронной оболочки под действием электрического поля. Электрический дипольный момент p, индуцируемый полем, пропорционален напряженности поля E: p = αε0E. Коэффициент пропорциональности α и есть поляризуемость.

## Постоянный ток

## Постоянным называется *электрический ток*, не меняющийся с течением времени. В случае постоянного тока при определении силы тока I = Δq/Δt можно брать любой промежуток времени Δt.

## Поток вектора E

## Поток ΦE вектора напряженности электрического поля через какую-либо поверхность. В случае однородного поля и плоской поверхности ΦE = ES cosα, где E – напряженность электростатического поля, S – площадь поверхности, α – угол между вектором E и нормалью к поверхности Проводники

## Проводниками называются вещества, содержащие в достаточной концентрации свободные *заряды*. К проводникам относятся металлы, ионизированные газы, водные растворы *электролитов* и расплавы солей. В *электрическом поле* свободные заряды перераспределяются так, что *напряженность* электрического поля внутри проводника оказывается равна нулю, а *потенциал* проводника всюду одинаков.

## Самоиндукция

## Самоиндукция – явление возникновения *электродвижущей силы* в проводнике (катушке) при изменении протекающего в ней *электрического тока*. Величина и знак ЭДС самоиндукции определяются *законом электромагнитной индукции*.

## 

## Сверхпроводимость

## Явление сверхпроводимости открыл голландский физик Камерлинг-Оннес (1911): сопротивление ртути при температуре, близкой к абсолютному нулю, скачком уменьшалось до нуля. В дальнейшем сверхпроводимость была обнаружена и у других металлов и сплавов (свинец, олово, железо и др.). Сверхпроводимость, как и электрическое сопротивление, объясняется взаимодействием коллективизированных электронов металла с кристаллической решеткой. В 1986 году обнаружена высокотемпературная сверхпроводимость, теория которой находится в стадии разработки.

## Сила Лоренца

## Силой Лоренца называется сила, действующая на *заряд* в *электрическом* и *магнитном поле* (электрическая и магнитная сила Лоренца): F = q{E + [v, B]}. Первое слагаемое в последнем выражении называется электрической, а второе – магнитной силой Лоренца.

## Сила тока

## Силой тока называется величина, измеряемая *зарядом*, протекающим через поперечное сечение проводника в одну секунду. Единица силы тока в СИ: 1 Ампер – четвертая основная единица этой системы (наряду с метром, килограммом и секундой).

## Собственная проводимость полупроводника

## Собственной называется проводимость химически чистого полупроводника. В этом случае *электроны* и *дырки* возникают в равных количествах, и проводимость носит наполовину электронный, наполовину дырочный характер.

## Соленоид

## Соленоидом называется катушка цилиндрической формы.

## Термоэлектронная эмиссия

## Термоэлектронная эмиссия – испускание электронов металлами, нагретыми до высокой температуры.

## Тлеющий разряд

## Тлеющий разряд – разряд, возникающий в разрядной трубке, наполненной газом при низком давлении (около 0,1 мм Т. Ст.), при *напряжении* порядка нескольких тысяч вольт. Применяется, в частности, в лампах дневного света.

## Точечный электрический заряд

## Точечный электрический заряд – заряженное тело, размерами которого можно пренебречь в условиях конкретной задачи.

## Транзисторы

## Транзисторы – полупроводниковые триоды. Предложены в США (1948). Применяются для усиления и генерации электрических колебаний. По сравнению с вакуумными триодами обладают рядом ценных преимуществ (малый вес и габариты, прочность, отсутствие накальных цепей, высокий к. п. д., большой срок службы).

## Трансформатор

## Трансформатором называется устройство для преобразования переменного тока и напряжения. Принцип действия основан на *законе электромагнитной индукции*.

## Удельное сопротивление

## Удельное сопротивление величина, характеризующая способность вещества проводить *электрический ток*, и численно равная сопротивлению проводника длиною в 1 метр и площадью поперечного сечения 1 м2 . Удельное сопротивление зависит от температуры. У металлов оно растет с ростом температуры, у полупроводников и водных растворов электролитов – уменьшается.

## Ферромагнетизм (от слова ferrum – железо, лат.)

## Ферромагнетизмом называется свойство некоторых веществ (ферромагнетиков) спонтанно намагничиваться. *Магнитные моменты* атомов ферромагнетика в пределах микроскопических областей (*доменов*) спонтанно ориентируются параллельно друг другу. Процесс намагничивания можно рассматривать как процесс ориентации магнитных моментов доменов вдоль силовых линий *магнитного поля*. При выключении магнитного поля ферромагнетик остается намагниченным (остаточная намагниченность). Ферромагнетизм наблюдается только при условии, что температура не превышает так называемую температуру (или точку) Кюри. Самые известные ферромагнетики – железо, кобальт и никель.

## Шкала электромагнитных волн

## Свойства *электромагнитных волн* сильно зависят от длины волны (частоты). Шкала электромагнитных волн включает волны разных диапазонов, от радиоволн до γ-лучей, испускаемых радиоактивными ядрами. По мере увеличения частоты (уменьшения длины волны) усиливаются квантовые свойства электромагнитного излучения, так как энергия и импульс фотона пропорциональны частоте.

## Электризация тела

## Электризация тела – сообщение *электрических зарядов* телу или наведение зарядов на нем. На микроскопическом уровне электризация сопровождается переходом очень небольшого числа электронов от одного тела к другому.

## Электрическая емкость

## Электрическая емкость (электроемкость) проводника – скалярная величина, характеризующая способность проводника накапливать *электрический заряд*, и равная отношению заряда проводника к его потенциалу (в предположении, что все другие проводники бесконечно удалены и что потенциал бесконечно удаленной точки принят равным нулю). Единицей электрической емкости проводника в СИ является 1 Фарад.

## Электрическая постоянная

## Электрической постоянной называется размерный множитель ε0= 8,85·10-12 Кл2/Н·м2, входящий в некоторые формулы электромагнетизма (например, в *закон Кулона*), записанные в системе единиц СИ.

## Электрический аккумулятор

## Электрический аккумулятор – химический *источник тока* многоразового действия. Электрические аккумуляторы используются для накопления энергии и питания различных потребителей. Различают свинцово-кислотные, щелочные и серебряно-цинковые аккумуляторы.

## Электрический диполь

## Электрический диполь – система двух точечный зарядов одинаковых по абсолютной величине и противоположных по знаку, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. На диполь, находящийся в электрическом поле, действует пара сил, стремящихся установить его вдоль силовых линий. Молекулы многих веществ по своим свойствам подобны электрическому диполю.

## Электрический заряд

## Электрический заряд – физическая величина, характеризующая свойство тел или частиц вступать в *электромагнитное взаимодействие* и определяющая значения сил и энергий при таких взаимодействиях. Электрическим зарядам приписывают положительный или отрицательный знак. Единица заряда в системе СИ – 1 Кл (кулон).

## Электрический ток

## Электрический ток – это направленное (упорядоченное) движение *электрических* *зарядов*. Различают ток проводимости (движение заряженных микрочастиц движутся внутри макроскопического тела), конвекционный ток (движение заряженных макроскопических тел или частиц, например, частиц пыли) и ток в вакууме (пучки электронов или ионов в вакууме).

## Электродвижущая сила (ЭДС)

## Электродвижущая сила – характеристика источника энергии в электрической цепи. Электродвижущая сила измеряется отношением работы *сторонних сил* по перемещению заряда вдоль цепи к значению этого заряда. Можно сказать, что ЭДС есть удельная работа сторонних сил. ЭДС, как и *потенциал*, измеряется в вольтах.

## Электродинамика

## Электродинамика – раздел физики, изучающий свойства *электромагнитного поля* и его взаимодействие с *зарядами*, связь электрических и магнитных явлений, а также *электрический ток*. Различают *классическую*, релятивистскую и *квантовую* электродинамики. Основой классической электродинамики являются уравнения Максвелла.

## Электролиз

## Электролизом называется выделение вещества на электродах при пропускании электрического тока через раствор электролита.

## Электролитическая диссоциация

## Электролитической диссоциацией называется распад молекул кислот, щелочей и солей в водном растворе на противоположно заряженные ионы. Положительные ионы называются катионами, отрицательные – анионами. Причина диссоциации – воздействие полярных молекул воды.

## Электромагнитная индукция

## Электромагнитная индукция – явление возникновения ЭДС в проводнике при его движении в магнитном поле; или при изменении окружающего его магнитного поля. При этом в замкнутом проводящем контуре, помещенном в переменное магнитное поле, возникает индукционный ток.

## Электромагнитное поле

## Электромагнитное поле – особая форма существования материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между покоящимися или движущимися *электрическими зарядами*.

**Электромагнитная волна**

Электромагнитная волна – это свободное (оторвавшееся от токов и зарядов) переменное *электромагнитное поле*. Существование электромагнитных волн вытекает из *уравнений Максвелла*. Переменные электрическое и магнитное поле могут отрываться от породивших их токов и зарядов и, поддерживая друг друга, распространяться в пространстве со скоростью света. Поэтому говорят, что Максвелл предсказал существование электромагнитных волн. Герц получил эти волны экспериментально, а Попов построил первый радиоприемник.

## Электроны и дырки

## Электроны и дырки – носители тока в *полупроводниках*. Электрон, переходя из валентной зоны в зону проводимости, оставляет в валентной зоне нарушенную валентную связь, по своим свойствам эквивалентную положительному *электрическому заряду*.

## Электростатика

## Электростатика – раздел *электродинамики*, изучающий поле неподвижных зарядов и их взаимодействие. Основу электростатики составляет *закон Кулона*.

## Электростатическая защита

## Электростатическая защита – защита приборов и оборудования, основанная на том, что *напряженность* электростатического поля внутри проводника равна нулю. Роль экрана может играть металлический корпус прибора или металлическая сетка с достаточно мелкими ячейками.

## Электростатическое поле

## Электростатическое поле – электрическое поле неподвижных электрических зарядов. Это частный случай электромагнитного поля. Характеристиками электростатического поля являются напряженность и потенциал.

**Элементарный электрический заряд**

Элементарный электрический *заряд* – наименьший положительный или отрицательный электрический заряд, равный по абсолютному значению заряду электрона. Заряд любого тела или частицы есть величина, кратная элементарному заряду. Частицы с дробным зарядом в свободном состоянии не наблюдаются.

**Энергия магнитного поля**

Энергия, запасенная в *магнитном поле* катушки, равна W = LI2/2, где I – *сила тока*, L – *индуктивность* катушки (ср. с формулой кинетической энергии!).

**Энергия электрического поля**

Энергия, запасенная в электрическом поле *конденсатора*, равна W = CU2/2, где U – напряжение на конденсаторе, C – электроемкость конденсатора.

## *3.4. Оптика и строение атома*

## Абсолютный показатель преломления

## Абсолютный показатель преломления света – отношение скорости света в вакууме к фазовой скорости света в данной среде. Абсолютный показатель преломления света показывает во сколько раз скорость света в вакууме больше скорости света в данной среде.

## Адроны (от греч. Adros – крупный, массивный)

## Адронами называются частицы, которые могут участвовать в *сильном взаимодействии*. К адронам относятся *протоны*, *нейтроны*, *мезоны* и некоторые др. частицы.

## Видимое излучение (видимый свет)

## Видимое излучение – электромагнитное излучение, вызывающее зрительное ощущение и занимающее участок спектра от 380 до 780 нм. Световые излучения различных частот воспринимаются человеком как разные цвета.

**Геометрическая оптика**

Геометрическая оптика – раздел оптики, в котором изучаются законы распространения света в прозрачных средах, основанные на представлении о *световых лучах*. Основными *законами геометрической оптики* являются:   
- *закон прямолинейного распространения света*;   
- *закон независимых световых пучков*;   
- *закон отражения*;   
- *закон преломления*.

**Гравитационное взаимодействие**

Гравитационное взаимодействие – одно из четырех *фундаментальных взаимодействий*, самое слабое по интенсивности. Присуще всем телам Вселенной. Самое известное его проявление – всемирное тяготение. Согласно наиболее распространенной точке зрения, носит обменный характер: механизм сводится к обмену квазичастицами – *гравитонами*.

## Волновая оптика

## Волновая оптика – раздел *оптики*, изучающий явления, в которых проявляется волновые свойства *света*.

**Голография** (от греч. *Holos* – полный и *graphe* – пишу)

Голография – способ получения объемных изображений предметов на фотопластинке (голограмме) при помощи когерентного излучения лазера. Голограмма фиксирует не само изображение предмета, а структуру отраженной от него световой волны (ее амплитуду и фазу). Для получения голограммы необходимо, чтобы на фотографическую пластинку одновременно попали два когерентных световых пучка: предметный, отраженный от снимаемого объекта, и опорный – приходящий непосредственно от лазера. Свет обоих пучков интерферирует, создавая на пластинке чередование очень узких темных и светлых полос – картину интерференции. На экспонированной таким образом и проявленной пластинке отсутствует какое-либо изображение, но его в зашифрованном виде содержит система интерференционных полос. Если голограмму просветить, как диапозитив, лазерным светом той же частоты, что была использована при записи, возникнет «*восстановленная голограмма*» – объемное изображение снятого предмета, словно висящего в пространстве. Меняя точку наблюдения, можно заглянуть за предметы на первом плане и увидеть детали, ранее скрытые от взгляда, Свет, проходя сквозь систему черно-белых полос голограммы, испытывает дифракцию и воспроизводит волновой фронт, исходивший от снятого предмета

## Дефект массы

## Дефектом массы называется разность суммы масс *нуклонов*, входящих в состав ядра, и массы ядра.

## Дисперсия света

## Дисперсия света – зависимость фазовой скорости света от частоты (или длины волны). Дисперсия *показателя преломления* – зависимость показателя преломления *n* от частоты *ν*.

## Дифракционная решетка

## Дифракционная решетка – оптическое устройство, имеющее большое число щелей, разделенных непрозрачными промежутками, на которых происходит дифракция света. Обычно дифракционная решетка представляет собой совокупность большого числа параллельных штрихов одинаковой ширины, нанесенных на прозрачную или отражающую поверхность на одинаковом расстоянии друг от друга. Дифракционная решетка является основным элементом многих спектральных приборов.

## Дифракция света (от лат. Diffractus – разломленный) Дифракция света – отклонение от законов геометрической оптики, выражающееся в огибании светом малых препятствий. Дифракция наблюдается при распространении света в среде с резко выраженными неоднородностями.

## Закон отражения света

## Закон отражения света – закон, определяющий взаимное расположение при зеркальном отражении падающего и отраженного лучей, а также перпендикуляра, восстановленного к границе раздела двух сред в точке падения: -1- оба луча и перпендикуляр лежат в одной плоскости; -2- угол падения равен углу отражения.

## Закон прямолинейного распространения света

## Закон прямолинейного распространения света – постулат геометрической оптики, в соответствии с которым в однородной среде свет распространяется прямолинейно. Закон прямолинейного распространения света является следствием *принципа Ферма*.

## Закон Столетова

## Закон Столетова – один из законов внешнего *фотоэффекта*: фототок насыщения прямо пропорционален световому потоку.

## Излучательность

## Излучательностью называется полная мощность (на всех частотах и по всем направлениям) излучения с единицы поверхности нагретого тела. Излучательность зависит от температуры тела и от коэффициента поглощения его поверхности. Старые названия этой величины – энергетическая светимость или лучеиспускательная способность. Интерференция света Интерференция света – оптическое явление, возникающее при сложении двух или нескольких когерентных световых волн, линейно поляризованных в одной плоскости. Интерференция представляет собой устойчивую во времени картину усиления или ослабления результирующих световых колебаний в различных точках пространства.

## Источник света

## Источник света – излучатель электромагнитной энергии в видимой части спектра. Источники света подразделяются на естественные (Солнце, Луна и т. Д.) и искусственные (лампы накаливания, газоразрядные лампы и др.).

## Квантовая оптика

## Квантовая оптика – раздел оптики, изучающий явления, в который обнаруживаются квантовые свойства электромагнитного излучения (света). Это *тепловое излучение*, *фотоэффект*, *эффект Комптона* и др.

## Кварки

## Кварки – частицы, из которых построены *адроны*. В свободном состоянии не наблюдаются. Переносчики взаимодействия между кварками – *глюоны*. См. также *Сильное взаимодействие*.

## Когерентность

## Слово «когерентность» буквально означает «согласованность». Волны называются когерентными, если разность фаз возбуждаемых ими колебаний в любой точке пространства остается постоянной в течение времени наблюдения.

## Кольца Ньютона

## Кольца Ньютона – интерференционная картина, возникающая в проходящем или отраженном свете в окрестности точки соприкосновении выпуклой поверхности линзы со стеклянной пластинкой. После отражения лучей на границах раздела стекло – воздух и воздух – стекло световые волны интерферируют и образуют интерференционную картину в виде концентрических колец.

## Лазеры

## Лазеры (от от первых букв англ. Фразы Light amplification by stimulated emission of radiation) – квантовые генераторы света, принцип действия которых основан на явлении вынужденного (стимулированного) излучения. Излучение лазеров поляризовано, обладает монохроматичностью, большой мощностью в узком спектральном диапазоне и малой расходимостью светового пучка. Находят широкое применение в технике и экспериментальной физике.

## Лептоны (от греч. Leptos – легкий)

## К лептонам относятся легкие частицы, не участвующие в *сильном взаимодействии* и имеющие *спин* ½. К лептонам относятся электроны, мюоны, таоны и соответствующие им античастицы.

## Нейтрино

## Нейтрино – элементарная частица, не участвующая в сильном и в электромагнитном взаимодействии. Может преодолевать огромные расстояния, не взаимодействуя с веществом.

## Нейтроны

## Нейтроны – тяжелые электрически нейтральные частицы, входящие в состав атомного ядра.

## Нуклоны

## Нуклоны – общее название *протонов* и *нейтронов*.

## Оптика (от греч. Optos – видимый, зримый)

## Оптика – раздел физики, в котором изучаются закономерности оптических явлений, природа света и его взаимодействия с веществом.

## Оптическая активность

## Оптическая активность – свойство некоторых веществ вращать плоскость поляризации проходящего через них плоскополяризованного света. Примеры оптически активных веществ: кварц, киноварь, скипидар, раствор сахара в воде и пр.

## Оптическая длина пути

## Оптическая длина пути – произведение пути светового луча на показатель преломления среды. Оптическая длина пути численно равна пути, который проходит световой луч за то же время в вакууме.

## Опыт Юнга

## Опыт Юнга – опыт по интерференции света от двух точечных источников, полученных пропусканием пучка света от общего источника через два отверстия. Опыт Юнга позволяет оценить длину волны для различных участков спектра.

**Опыт Резерфорда**

Опыт Резерфорда по рассеиванию α-частиц тонкой золотой фольгой (1911) позволил подтвердить ядерную модель атома. Говорят, что Резерфорд открыл атомное ядро.

## Относительный показатель преломления

## Относительный показатель преломления света – отношение фазовой скорости света в первой среде к фазовой скорости света во второй среде. Численно относительный показатель преломления света равен отношению синуса угла падения к синусу угла преломления.

## Период дифракционной решетки

## Период дифракционной решетки – расстояние между серединами двух соседних щелей дифракционной решетки. Другое название – шаг или постоянная решетки.

**Периодический закон (периодическая система элементов)**

Периодическим законом называется закон, открытый Д.И.Менделеевым (1869), согласно которому физические и химические свойства элементов находятся в периодической зависимости от числа протонов в ядре (т. Е. от порядкового номера элемента в таблице Менделеева). Смысл закона помогла понять *квантовая механика*. Периодичность свойств объясняется тем, что при переходе от атома к атому во внешнем электронном слое появляются одинаковые группы электронов (валентные электроны).

## Поглощение света

## Поглощение света – явление ослабления яркости света при его прохождении через вещество или при отражении от поверхности.

[Показатель преломления света](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RPuqgngylro!vwlrusrlto9!xilyg)

Показатель преломления света – мера оптической плотности среды, равная отношению *скорости света* в вакууме к скорости света в среде. Показатель преломления света зависит от частоты света и от параметров состояния среды. Различают абсолютные и относительные показатели преломления.

Начало формы

## Поляризация света

## Поляризация света – ориентация векторов напряженности электрического поля и магнитной индукции световой волны в плоскости, перпендикулярной световому лучу. Обычно поляризация возникает при отражении и преломлении света, а также при распространении света в анизотропной среде. Различают линейную, круговую и эллиптическую поляризацию света.

Конец формы

## Поляроид

## Поляроид – оптическая система, предназначенная для поляризации света. Представляет собой эластичную пленку, на которую нанесены соответствующим образом ориентированные маленькие кристаллики двоякопреломляющего вещества (герапатита). Поляроид изготавливается в виде светофильтра, линейно поляризующего проходящий через него свет (дешевый *поляризатор*).

## Постоянная Планка

## Постоянная Планка h = 6,62·10-34 Дж/с – одна из фундаментальных физических констант, введенная М.Планком в 1900 году для объяснения законов теплового излучения. Присутствует во многих соотношениях *квантовой механики*. Постоянную ћ = h/2π также называют постоянной Планка.

## Преломление света

## Преломление света – явление, заключающееся в изменении направления распространения световой волны при переходе из одной среды в другую, отличающуюся *показателем преломления света*.

## Протоны

## Протоны – положительно заряженные тяжелые частицы, входящие в состав атомных ядер. Число протонов в ядре определяет его заряд и химические свойства атома.

## Радиоактивность

## Радиоактивностью называется процесс самопроизвольного превращения атомного ядра в другое ядро, сопровождающийся испусканием *элементарных частиц*. Радиоактивность ядер, существующих в природе, называется естественной, а радиоактивность ядер, полученных в результате *ядерной реакции*, называется искусственной.

## Рассеяние света

## Рассеяние света – отклонение распространяющегося в среде светового пучка во всевозможных направлениях. Рассеяние света обусловлено неоднородностью среды и взаимодействием света с частицами вещества, при котором изменяется направление распространения, частота и плоскость колебаний световой волны.

## Рентгеновское излучение

## Рентгеновское излучение – электромагнитное излучение очень высокой частоты (или очень короткой длины волны, λ = 10-4 – 103 Å. Открыто немецким физиком В.Рентгеном (1895). Различают *тормозное* и *характеристическое* рентгеновское излучение. В рентгеновском диапазоне на передний план выступают квантовые свойства электромагнитного излучения. Находит широкое применение в медицине, в дефектоскопии, в структурных исследованиях и пр.

## Рефракция света

## Рефракция света – искривление светового луча в среде с непрерывно меняющимся *показателем преломления* *света*.

**Свет**

Термином «свет» обозначают не только *видимый свет*, но и электромагнитное излучение других диапазонов (инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, *рентгеновские лучи*). Таким образом, этот термин используется как синоним выражения «электромагнитное излучение».

## Световой луч

## Световой луч – линия, вдоль которой распространяется поток энергии, испущенный *источником света*. В прозрачной однородной среде световой луч всегда прямолинеен. В среде с плавно изменяющимися оптическими характеристиками световой луч искривляется.

## Сильное взаимодействие

## Сильное взаимодействие присуще тяжелым частицам (протонам, нейтронам и т. Д.). Наиболее известное его проявление – ядерные силы, удерживающие нуклоны в ядрах атомов и *кварки* в *адронах*. Носит обменный характер: механизм сводится к обмену *глюонами*. Сильное взаимодействие – короткодействующее, действует на расстояниях порядка 10-15 м.

## Скорость света в вакууме

## Скорость света в вакууме – скорость распространения света в вакууме с = 299'792'458 м/с. Скорость света в вакууме – предельная скорость распространения любых физических взаимодействий.

## Слабое взаимодействие

## Слабое взаимодействие присуще всем частицам, кроме фотона. Носит обменный характер: механизм сводится к обмену *промежуточными бозонами*. Наиболее известное его проявление – бета-распад нейтрона.

## Слабое взаимодействие – короткодействующее, действует на расстояниях порядка 10-18 м.

## Теория Бора

## Теория Бора (1913) – первая примитивная квантовая механика водородного атома и водородоподобных ионов. Бор проквантовал атом Резерфорда. Теория объясняла водородный спектр (позволяла рассчитать положения спектральных линий), но не могла объяснить спектры более сложных атомов. Теория Бора была эклектичной, так как содержала квантовые (неклассические) постулаты и в то же время использовала представления и законы классической физики (понятие «орбита», «траектория», использовала второй закон Ньютона и пр.).

## Тепловое излучение

## Тепловое излучение – это электромагнитное излучение нагретых тел. Законы теплового излучения объясняет *квантовая теория* М.Планка (1900).

## Термоядерные реакции

## Термоядерными реакциями называются экзотермические *ядерные реакции* синтеза легких ядер, в результате которого образуются более тяжелые ядра. Например, при синтезе изотопов водорода образуется гелий. Протекают такие реакции при очень высоких температурах порядка 107 – 109 К.

## Угол падения

## Угол падения – угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения.

## Угол преломления

## Угол преломления – угол между преломленным лучом света и перпендикуляром, восстановленным в точке падения (преломления).

**Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта**

Уравнение Эйнштейна для внешнего *фотоэффекта* представляет собой следствие закона сохранения энергии: hν = Aв + (mv2/2) – энергия фотона (hν) идет на совершение работы выхода (Aв) и частично переходит в энергию фотоэлектрона (mv2/2).

**Фотон**

Фотоном называется квазичастица, введенная для того, чтобы объяснить корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Фотону приписывается энергия ε = hν и импульс p = hν/c, где ν – частота света, c – скорость света в вакууме, а h = 6,62·10-34 Дж/с – *постоянная Планка*. Фотоны – *кванты* электромагнитного поля. *Электромагнитное взаимодействие* осуществляется путем обмена фотонами.

## Фотометрические величины

## Фотометрические величины – сила света, освещенность, световой поток, яркость, коэффициент пропускания и коэффициент отражения.

**Фотоэлектроны**

Фотоэлектроны – электроны, вырванные светом из металла при внешнем *фотоэффекте*.

**Фотоэффект**

Фотоэффектом называется группа явлений, возникающих при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Различают внешний фотоэффект (вырывание электронов из металла при облучении), внутренний фотоэффект (увеличение электропроводности полупроводника при облучении) и фотогальванический эффект (возникновение ЭДС при облучении p-n-перехода). Фотоэффект объясняется на основе квантовых представлений. Первую теорию внешнего фотоэффекта создал А.Эйнштейн (1905).

**Характеристическое рентгеновское излучение**

Характеристическое *рентгеновское излучение* возникает при достаточно высоком ускоряющем напряжении на рентгеновской трубке. Механизм сводится к вырыванию электронов с внутренних электронных оболочек и к переходу на эти места электронов с других оболочек атома. Спектр такого излучения линейчатый. Появляется на фоне сплошного тормозного рентгеновского спектра как набор спектральных линий. Зависит от материала антикатода.

## Электромагнитное взаимодействие

## Электромагнитное взаимодействие – одно из четырех *фундаментальных взаимодействий*. Действует только между электрически заряженными частицами. Носит обменный характер: механизм связан с обменом *фотонов*. Самое известное его проявление – кулоновские силы.

## Электрон

## Электрон – мельчайшая отрицательно заряженная частица, входящая в состав атомов.

## Элементарные частицы

## Элементарными частицами называется большая группа субъядерных частиц, которые уже не рассматриваются как бесструктурные образования («кирпичики» мироздания). В настоящее время известно около 400 элементарных частиц.

## Энергия связи

## Энергия связи – энергия, которую надо затратить, чтобы разделить ядро атома на составляющие его частицы. Расчет энергии связи производится с помощью соотношения ΔEсв = Δm·c2 , где Δm – *дефект массы*, c – *скорость света в вакууме*.

**Ядерная модель атома**

Ядерная модель атома предполагает наличие в атоме положительно заряженного массивного ядра, в котором сосредоточена почти вся масса атома, и отрицательно заряженных электронов, вращающихся вокруг ядра по круговым или эллиптическим орбитам. Размеры ядра порядка 10-15 м, размеры атома – 10-10 м. Модель внутренне противоречива: вращающийся электрон должен излучать электромагнитные волны, терять энергию и, в конце концов, упасть на ядро. Выход из положения был найден Бором. **Ядерная реакция**

Ядерной реакцией называется процесс сильного взаимодействия атомного ядра с элементарной частицей или другим ядром, приводящий к превращению атомных ядер.

**Ядерные силы**

Ядерные силы удерживают *нуклоны* в ядрах атомов. Это не силы в ньютоновском понимании, поэтому лучше говорить о *сильном взаимодействии* между нуклонами. Обладают свойством зарядовой независимости, т. Е. действуют одинаково в системах *протон-протон*, *нейтрон-нейтрон*, *протон-нейтрон*.

**Ядерный реактор**

Ядерный реактор – установка, в которой осуществляется управляемая цепная реакция деления ядер. Ядерные реакторы – мощные источники *нейтронов* и *нейтрино*. В реакторах получают искусственные радиоактивные элементы.

****

**4.ЛИТЕРАТУРА:**

1.Кабардин О.Ф. Физика

2. Трофимова Т.И. Физика 500 основных законов и формул.

НЫТВА 2014