1.

**ёГравитационные взаимодействия** (тяготение) обусловливают притяжение тел к Земле, существование Солнечной системы и галактик.

**Электромагнитные взаимодействия** определяют связи в атомах, молекулах и обычных макротелах. В них участвуют все заряженные тела.

**Сильное взаимодействие** ответственно за устойчивость атомных ядер. Наличие в ядрах одинаково заряженных протонов и нейтральных частиц говорит о том, что должны существовать взаимодействия, которые гораздо интенсивнее электромагнитных (в сотни раз), ибо иначе ядро не могло бы образоваться.

**Слабое взаимодействие** существует между любыми парами элементарных частиц. Радиус их действия не больше, чем у ядерных сил, а может быть, и равен нулю.

2. фундаментальный [физический принцип](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF), один из принципов [симметрии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_(%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)), согласно которому все физические процессы в [инерциальных системах отсчёта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D1%81%D1%87%D1%91%D1%82%D0%B0) протекают одинаково, независимо от того, неподвижна ли система или она находится в состоянии равномерного и [прямолинейного движения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

Если в двух замкнутых лабораториях, одна из которых равномерно прямолинейно (и поступательно) движется относительно другой, провести одинаковый механический эксперимент, результат будет одинаковым.

3. ***Все тела взаимодействуют друг с другом с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.***

http://www.eduspb.com/public/img/formula/image002_7.gif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Сила направлена вдоль прямой, соединяющей тела. 2. **G** - постоянная всемирного тяготения (гравитационная постоянная). Числовое значение зависит от выбора системы единиц. |  | |
| В Международной системе единиц (СИ)        **G=6,67.10-11**http://www.eduspb.com/public/img/formula/image004_5.gif |  |  |

4Законы Ньютона

. 1)Существуют такие системы отсчёта, называемые инерциальными, относительно которых материальная точка при отсутствии внешних воздействий сохраняет величину и направление своей скорости неограниченно долго.

2) В инерциальной системе отсчёта ускорение, которое получает материальная точка, прямо пропорционально равнодействующей всех приложенных к ней сил и обратно пропорционально её массе. где — ускорение материальной точки; — сила, приложенная к материальной точке; — масса материальной точки.

3)Материальные точки взаимодействуют друг с другом силами, имеющими одинаковую природу, направленными вдоль прямой, соединяющей эти точки, равными по модулю и противоположными по направлению: Закон отражает принцип парного взаимодействия. То есть все силы в природе рождаются парами.

5. Силовым полем называют часть пространства, в каждой точке которого на МТ действует определенная сила, зависящая от координат МТ (стационарное)и времени(не стационарным).

Функция U(х, у, z, t) называется силовой функцией данного силового поля, а само силовое поле называется потенциальным или консервативным, сила же потенциального силового поля называется потенциальной или консервативной.

В потенциальном поле проекции сил находятся как производные по координатам от силовой функции

https://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/11033850322.files/image1695.gif

Элементарная работа силы в потенциальном поле равна полному дифференциалу от силовой функции. Полная работа силы на перемещении https://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/11033850322.files/image1697.gifравна разности значений силовой функции в конечной и начальной точках. Она не зависит от вида траектории движения точки

https://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/11033850322.files/image1699.gif .

Потенциальное силовое поле — стационарное поле, в кото­ром работа силы не зависит от формы траектории перемеще­ния точки ее приложения. Такие силы называются потенци­альными или консервативными. Это сила тяжести, сила упру­гости.

Потенциальная энергия П точки или механической системы — это энергия покоя, которая представляет собой работу, совер­шаемую потенциальными силами при перемещении матери­альной точки или механической системы из заданного поло­жения в некоторое нулевое положение (в нулевой уровень) — положение, в котором потенциальная энергия равна нулю.https://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/11033850322.files/image1701.gif .

Для потенциального поля справедливы соотношения

https://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/11033850322.files/image1703.gif

6. И́мпульс (коли́чество движе́ния) — [векторная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) [физическая величина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0), являющаяся мерой [механического движения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) тела. В классической механике импульс тела равен произведению [массы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) т этого тела на его [скорость](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) , направление импульса совпадает с направлением вектора скорости:

Векторная сумма импульсов всех тел (или частиц) замкнутой системы есть величина постоянная.

∑𝑝⃗𝑛𝑁𝑛=1=𝑐𝑜𝑛𝑠𝑡⃗, 𝑝⃗ - импульс (количество движения) тела,

𝑐𝑜𝑛𝑠𝑡⃗ – постоянный вектор.

7. Центр масс -  геометрическая точка, характеризующая движение тела или системы частиц как целого.

Положение центра масс (центра инерции) системы материальных точек в классической механике определяется следующим образом:

, - радиус-вектор центра масс,

- радиус-вектор i-й точки системы,

- [масса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) i-й точки.

Часто бывает удобно рассматривать движение замкнутой системы в системе отсчёта, связанной с центром масс. Такая система отсчёта называется системой центра масс (Ц-система), или системой центра инерции. В ней полный импульс замкнутой системы всегда остаётся равным нулю, что позволяет упростить уравнения её движения. Скорость движения центра масс

, - скорость движения центра масс,

- [масса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) i-й точки,

- скорость i-й точки системы,

- масса всей системы тел.

8. Работа явл. количественной мерой превращения какого-либо мех. движ. в другой вид движения.

P

u

М

– в-р силы,

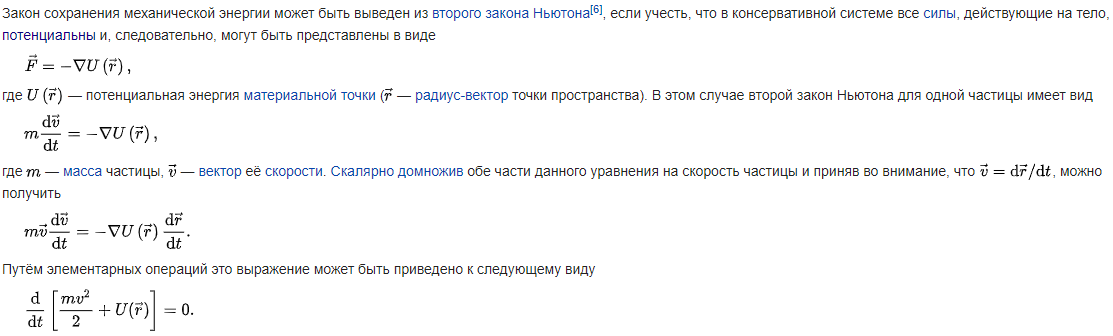
– в-р перемещения.

Работа постоянной по модулю и напр. силы на прямолин. перемещении опр-ся скал. произвед. вектора силы на вектор перемещения точки ее приложения.

Мощность силы – работа, выполняемая в единицу времени (хар-ет скорость изменения работы).

, – элем. работа, – время. .

9. Полная [механическая энергия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) замкнутой системы тел, между которыми действуют только [консервативные силы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8B_(%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)), остаётся постоянной.



10. Молекулярно-кинетическая теория (сокращённо МКТ) — [теория](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0#.D0.A4.D0.B8.D0.B7.D0.B8.D1.87.D0.B5.D1.81.D0.BA.D0.B0.D1.8F_.D1.82.D0.B5.D0.BE.D1.80.D0.B8.D1.8F), возникшая в [XIX веке](https://ru.wikipedia.org/wiki/XIX_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) и рассматривающая строение [вещества](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), в основном [газов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7), с точки зрения трёх основных приближенно верных положений:

все тела состоят из частиц: [атомов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC), [молекул](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%B0) и [ионов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD);

частицы находятся в непрерывном [хаотичном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BE%D1%81) движении ([Тепловом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5));

частицы взаимодействуют друг с другом путём [абсолютно упругих столкновений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%BD%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80).

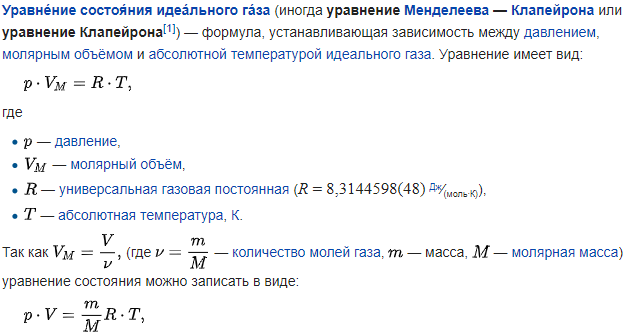
11. Температу́ра (от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) temperatura — надлежащее смешение, нормальное состояние) — [физическая величина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0), характеризующая [термодинамическую систему](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) и количественно выражающая [интуитивное](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%8F) понятие о различной степени [нагретости](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%B2" \o "Нагрев) тел.

Понятие [абсолютной температуры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) было введено [У. Томсоном (Кельвином)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D1%81%D0%BE%D0%BD,_%D0%A3%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC_(%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B4_%D0%9A%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B8%D0%BD)), в связи с чем шкалу абсолютной температуры называют шкалой Кельвина или термодинамической температурной шкалой. Единица абсолютной температуры — [кельвин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B8%D0%BD) (К).

Абсолютная шкала температуры называется так, потому что мера основного состояния нижнего предела температуры — [абсолютный ноль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BD%D1%83%D0%BB%D1%8C_%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B), то есть наиболее низкая возможная температура, при которой в принципе невозможно извлечь из вещества тепловую энергию.

Абсолютный ноль определён как 0 K, что равно −273,15 °C и −459,67 °F.

12. Состояние идеального газа



13/

1. ***Закон Фика*** определяет перенос массы при диффузии:





Количество частиц  (массы ) вещества, переносимое в результате диффузии в сторону убыли концентрации (плотности) через некоторую ортогональную поверхность, пропорционально ее площади , времени переноса  и быстроте изменения концентрации  ().

Знак минус в формуле указывает, что перенос осуществляется вдоль х из области большей концентрации в область меньшей, т.е.  - убыль (изменение) концентрации вдоль .

 - коэффициент диффузии, определяется экспериментально; зависит от состава вещества, его состояния и окружающих условий.

1. ***Закон Фурье*** характеризует перенос энергии в результате теплопроводности:



Количество теплоты , переносимое в результате теплопроводности в сторону убыли температуры (нагретости) через некоторую ортогональную поверхность, пропорционально ее площади , времени переноса  и быстроте изменения температуры вдоль - .

Знак минус в формуле указывает, что перенос осуществляется вдоль х из области большей температуры в область меньшей, т.е.  - убыль (изменение) температуры вдоль .

 коэффициент теплопроводности, определяется экспериментально; зависит от состава вещества, его состояния и окружающих условий.

1. ***Закон Ньютона*** характеризует динамическую вязкость газов и жидкостей (выравнивание скоростей направленного движения частиц в результате переноса импульса):



Модуль силы вязкого трения, действующей на движущееся в газе (жидкости) тело, пропорционален площади соприкасающейся поверхности тела  и быстроте изменения скорости направленного движения .

Так как сила связана с изменением импульса  (количества движения) тела, формулу можно представить в виде

.

Количество импульса направленного движения , переносимое в результате вязкого сопротивления газа (жидкости) в сторону убыли его скорости через некоторую ортогональную поверхность, пропорционально ее площади , времени переноса  и быстроте изменения скорости направленного движения .

Знак минус в формуле указывает, что перенос осуществляется вдоль х из области большей скорости в область меньшей, т.е.  - убыль (изменение) скорости направленного движения вдоль .

- коэффициент динамической вязкости, определяется экспериментально; зависит от состава вещества, его состояния и окружающих условий.

14.1 НТД Количество теплоты, сообщенное системе, идет на приращение ее внутренней энергии и совершение системой работы над внешними телами. Для элементарных процессов δQ = ⅆ𝑈 + δA

15Заряды и их свойства. Электрический заряд q (далее – заряд) – скалярная характеристика тела, обладающая следующими фундаментальными свойствами:

Заряд существует в двух видах: положительный и отрицательный. Одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются.

В природе отрицательных зарядов столько же, сколько положительных. Возникновение заряженных тел обусловлено не рождением зарядов, а их перераспределением (возникающим, например, при трении).

В СИ единица измерения заряда – Кулон: Кл[q]=Кл.

Минимальный положительный заряд равен  Клe=1,6⋅10−19 Кл (элементарный заряд). Минимальный отрицательный заряд есть заряд электрона. Он равен элементарному заряду, взятому с противоположным знаком.

Величина заряда может принимать только дискретные значения, т. е. любой заряд qкратен элементарному заряду: q=N⋅e, где N – целое число.

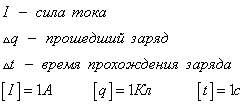
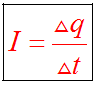
В любой электрически изолированной системе тел алгебраическая сумма зарядов этих тел не изменяется во времени (закон сохранения заряда).

Заряд является релятивистским инвариантом – его величина не зависит от системы отсчета.

16.Элек ток .Плотность тока и его сила

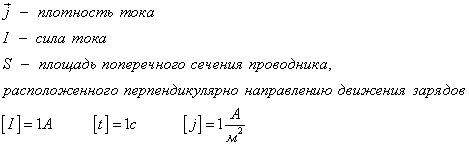
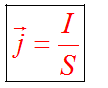
Электрический ток - направленное движение заряженных частиц. Направление, в котором движутся [положительно заряженные частицы](http://fizmat.by/kursy/jelektrichestvo/zarjad#zarjad_1), считается направлением тока. Вещества, в которых возможно движение зарядов, называются [проводниками](http://fizmat.by/kursy/jelektrichestvo/dijelektrik#dijelektrik_2).

Сила тока - скалярная величина, определяется по формуле



Если ток изменяется, то заряд, прошедший через поперечное сечение проводника, определяется как площадь фигуры, ограниченной зависимостью I(t).

Плотность тока - [векторная величина](http://fizmat.by/kursy/fiz_velichina#fiz_velichina_3), определяется по формуле



17. Закон сохранения электрического заряда

Закон сохранения электрического заряда гласит, что алгебраическая сумма [зарядов](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/7243) [электрическизамкнутой системы](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1209204) сохраняется.

q_1+q_2+q_3+ \ldots + q_n = const

Вспомним, что плотность потока электрического заряда есть просто [плотность тока](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/15965). Тот факт, что изменениезаряда в объёме равно полному току через поверхность можно записать в математической форме:

\frac{\partial}{\partial t}\int\limits_{\Omega}  \rho dV = - \oint\limits_{\partial \Omega} \vec{j}\cdot d\vec{S}

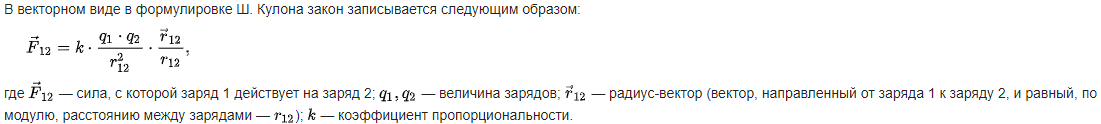
Здесь Ω — некоторая произвольная область в трёхмерном пространстве, \partial \Omega — граница этой области, ρ — плотность заряда, \vec{j} — [плотность тока](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/15965) (плотность потока электрического заряда) через границу.

Переходя к бесконечно малому объёму и используя по мере необходимости [теорему Стокса](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/204451) можнопереписать закон сохранения заряда в локальной дифференциальной форме ([уравнение непрерывности](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/206787))

\frac{\partial \rho}{\partial t}+\mbox{div} \vec{j}=0

18. Закон Кулона

Сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме направлена вдоль прямой, соединяющей эти заряды, пропорциональна их величинам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Она является



19.Закон Био-Лапласа

 Элемент тока длины dl (рис. 1.4) создает поле с магнитной индукцией:

|  |  |
| --- | --- |
|  | http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image046.png, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

или в векторной форме:

http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image048.png,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image048.png, | (1.2.2) |  |

      Это и есть закон Био–Савара–Лапласа, полученный экспериментально.

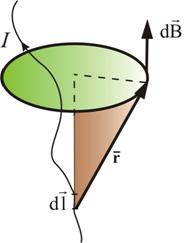


Рис. 1.4

      Здесь I – ток; http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image052.png  – вектор, совпадающий с элементарным участком тока и направленный в ту сторону, куда течет ток; http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image054.png  – радиус-вектор, проведенный от элемента тока в точку, в которой мы определяем http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image056.png ; r – модуль радиус-вектора; k – коэффициент пропорциональности, зависящий от системы единиц.

      Как видно из рисунка, вектор магнитной индукции http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image056.png  направлен перпендикулярно плоскости, проходящей через http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image052.png  и точку, в которой вычисляется поле.

Таким образом, закон Био–Савара–Лапласа устанавливает величину и направление вектора http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image056.png  в произвольной точке магнитного поля, созданного проводником http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image052.png  с током I.

20 Основной закон электромагнитной индукции

. Магнитным потокомчерез замкнутый контур площадью  S  (рис. 25) называют физическую величину, равную произведению модуля вектора магнитной индукции  В  на площадь контура  S  и на косинус угла  \alpha между направлением вектора магнитной индукции и нормалью к площади контура:  \Phi = BS \cos \alpha .

Опытным путем был установлен основной закон электромагнитной индукции: ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю скорости изменения магнитного потока через контур:  |\varepsilon_i| = |\Delta \Phi/ \Delta t| . Если рассматривать катушку, содержащую n витков, то формула основного закона электромагнитной индукции будет выглядеть так:  \varepsilon_i = n \Delta \Phi/ \Delta t .

Единица магнитного потока Ф — вебер (Вб): 1 Вб = 1 В • с.

21.

***Отличительные свойства ферромагнетиков.***

Ферромагнетики – сильно магнитные твердые вещества, которые обладают спонтанной намагниченностью и могут быть намагничены в отсутствии внешнего поля. Типичные представители – железо, кобальт и многие их сплавы.

Отличительные свойства ферромагнетиков:

- доменная структура (домены – области кристалла, намагниченные спонтанно до насыщения);

- точка Кюри (температура ***Тк*** , при которой разрушается доменная структура);

- очень большие значения магнитной проницаемости ;

- сильная нелинейная зависимость  и ;

- гистерезис, т.е. отставание изменения  при изменении ; эта нелинейная связь ****зависит от предыстории ферромагнетика.

 называется магнитной восприимчивостью магнетика



называется магнитной проницаемостью среды.

магнитной индукции 

22.Электроемкость и индуктивность прводников.

Величина, характеризующая соотношение между скоростью изменения тока и величиной, проявляющейся при этом в про­воднике [ЭДС самоиндукции](http://www.sxemotehnika.ru/eds-samoinduktsii-osnovnie-poslulati.html), называется коэффициентом самоиндукции или индуктивностью проводника.

Индуктивность обозначается буквой L.

По-другому можно сказать, что индуктивность показывает, сколько энергии магнитного поля можно сохранить в проводнике.

Индуктивность измеряется единицей, называемой генри. Сокращенно генри обозначается Гн.

Индуктивностью в 1 генри обладает такая катушка, в которой при изменении силы тока на 1 ампер в течение одной секунды наводится ЭДС самоиндукции, равная 1 вольт.



Электроемкость проводников - это физическая величина, характеризующая способность проводника или системы проводников накапливать электрические заряды.

Еденица электроемкости - фарад (Ф).

Заряд q, сообщенный уединенному проводнику создает вокруг него электрическое поле, напряженность которого пропорциональна величине заряда. Потенциал поля φ, в свою очередь, связан с напряженностью поля также пропорциональной зависимостью. Следовательно, заряд и потенциал уединенного проводника связаны между собой линейной зависимостью:

q = Cφ

23.

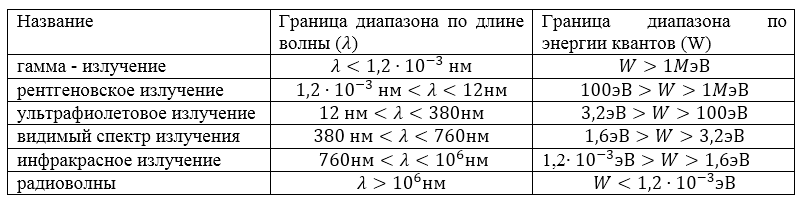
что сила тока I, текущего по однородному металлическому проводнику (т. е. проводнику, в котором не действуют сторонние силы), пропорциональна напряжению U на концах проводника:

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | https://physics.ru/courses/op25part2/content/javagifs/63230164559463-6.gif | |

где R = const.

закон Ома для однородного участка цепи: сила тока в проводнике прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

 Пусть l – длина электрической цепи. Тогда время распространения сигнала в данной цепи      
       Если   (T – период колебаний электрического тока), то такие токи называются квазистационарными. При этом условии мгновенное значение силы тока во всех участках цепи будет постоянным.

24.Шкалы ЭВ

Электромагнитные волны излучаются колеблющимися зарядами.  
Наличие ускорения - главное условие излучения электромагнитных волн.   
  
    2. Такие волны могут распространяться не только в газах, жидкостях и твердых средах, но и в вакууме.  
  
    3. Электромагнитная волна является поперечной.

 4. Скорость электромагнитных волн в вакууме с=300000 км/с. Распространение электромагнитной волны в диэлектрике представляет собой непрерывное поглощение и переизлучение электромагнитной энергии электронами и ионами вещества, совершающими вынужденные колебания в переменном электрическом поле волны. При этом в диэлектрике происходит уменьшение скорости волны.  
  
    5. При переходе из одной среды в другую частота волны не изменяется.  
  
  6. Электромагнитные волны могут поглощаться веществом. Это обусловлено резонансным поглощением энергии заряженными частицами вещества. Если собственная частота колебаний частиц диэлектрика сильно отличается от частоты электромагнитной волны, поглощение происходит слабо, и среда становится прозрачной для электромагнитной волны.

    7. Попадая на границу раздела двух сред, часть волны отражается, а часть проходит в другую среду, преломляясь. Если второй средой является металл, то прошедшая во вторую среду волна быстро затухает, а большая часть энергии (особенно у низкочастотных колебаний) отражается в первую среду (металлы являются непрозрачными для электромагнитных волн).

25Свойства Г.О

. В основе геометрической оптики лежат 4 основных закона:

закон прямолинейного распространения света, в соответствии с которым в однородной изотропной среде световые пучки распространяются вдоль прямых линий, соединяющих начальную и конечную точки: в оптически неоднородной среде закон не выполняется вследствие проявления дифракции света, отражения, преломления или рассеяния света на границах раздела сред и на оптических неоднородностях сред:

закон независимого распространения света: отдельные пучки при встрече или пересечении не влияют друг на друга: закон не выполняется для когерентных пучков, так как при их наложении друг на друга имеет место интерференция волн, обусловливающая перераспределение энергии;

закон отражения, в соответствии с которым: а) падающий и отраженный лучи света, а также перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча к границе раздела сред, лежат в одной плоскости: б) угол отражения равен углу падения;

закон преломления, в соответствии с которым: а) падающий и преломленный лучи света, а также перпендикуляр, восстановленный в точке падения луча к границе раздела сред, лежат в одной плоскости: б) отношение синуса угла падения к синусу угла преломления равно отношению скоростей распространения света в граничащих средах

Если длина световой волны очень мала по сравнению со всеми размерами оптических приборов, то явлениями дифракции и [интерференции](http://phys.spbu.ru/content/File/Library/studentlectures/Krylov/Metodich/Meop_40.htm#%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) можно пренебречь. Такое рассмотрение распространения света называется приближением геометрической оптики.

26. Интерференцией  Интерференцией световых волн называется сложение двух когерентных волн, вследствие которого наблюдается усиление или ослабление результирующих световых колебаний в различных точках пространства.

Когерентность – согласованность. В простейшем случае когерентными являются волны одинаковой длины, между которыми существует постоянная разность фаз.

27/Дифракия

Дифракцией света называется явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий. Как показывает опыт, свет при определенных условиях может заходить в область геометрической тени. Если на пути параллельного светового пучка расположено круглое препятствие (круглый диск, шарик или круглое отверстие в непрозрачном экране), то на экране, расположенном на достаточно большом расстоянии от препятствия, появляется дифракционная картина – система чередующихся светлых и темных колец. Если препятствие имеет линейный характер (щель, нить, край экрана), то на экране возникает система параллельных дифракционных полос.

28. Поглощение света

Поглощением (абсорбцией) света называется явление потери энергии световой волной, проходящей через вещество. В результате поглощения интенсивность света при прохождении через вещество уменьшается.

Поглощение энергии света в веществе описывается законом Бугера:

 где  — интенсивности плоской монохроматической световой волны на входе и выходе слоя поглощающего вещества толщиной  x,α — коэффициент поглощения, зависящий от длины волны света, химической природы и состояния вещества и не зависящий от интенсивности света при слабых световых потоках.

29.Фотон

Фотон (γ) — является элементарной частицей, квантом электромагнитного излучения.

Испуская и поглощая свет, ведет себя на подобии потока частиц с энергией, которая зависит от частоты v:

E = hv,

где h — является постоянной [Планка](https://www.calc.ru/Gipoteza-Planka-O-Kvantakh.html).

 Так как энергия фотона равняется hv, значит, его [релятивистская масса](https://www.calc.ru/Osnovnyye-Uravneniya-Relyativistskoy-Mekhaniki-Massa.html) mp равняется:

Фотоны Энергия и импульс фотона.

Фотон не имеет массы покоя m, то есть он не существует в состоянии покоя и при рождении сразу обладает скоростью с. Масса, которая определяется при помощи формулы Фотоны Энергия и импульс фотона, является массой движущегося фотона. Располагая значениями массы и скорости фотона, можно определить импульс фотона:

Фотоны Энергия и импульс фотона.

30. Корпускулярно-волновой [дуализм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC)[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC#cite_note-1)

Корпускулярно-волновой [дуализм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC)[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC#cite_note-1) (или квантово-волновой дуализм) — свойство природы, состоящее в том, что материальные микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других — свойства классических частиц[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC#cite_note-2)[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC#cite_note-Fock-3).

31. Ядерной модели атома

планетарную модель атома. Согласно этой модели, в центре атома располагается положительно заряженное ядро, в котором сосредоточена почти вся масса атома. Атом в целом нейтрален. Вокруг ядра, подобно планетам, под действием кулоновских сил со стороны ядра вращаются электроны (рис. 6.1.4). Находиться в состоянии покоя электроны не могут, так как они упали бы на ядро.

32.Постулаты Бора.

Первый постулат Бора (постулат стационарных состояний) гласит: атомная система может находится только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия En. В стационарных состояниях атом не излучает.

Второй постулат Бора (правило частот) формулируется следующим образом: при переходе атома из одного стационарного состояния с энергией En в другое стационарное состояние с энергией Em излучается или поглощается квант, энергия которого равна разности энергий стационарных состояний:

33. Корпускулярно-волнового дуализма частиц вещества?

универсальности корпускулярно-волнового дуализма. Де Бройль утверждал, что не только фотоны, но и электроны и любые другие частицы материи наряду с корпускулярными обладают также волновыми свойствами.

Итак, согласно де Бройлю, с каждым микрообъектом связываются, с одной стороны, корпускулярные характеристики - энергия Е и импульс р, а с другой - волновые характеристики - частота n и длина волны l. Количественные соотношения, связывающие корпускулярные и волновые свойства частиц, такие же, как для фотонов:

E=hn, p=h/l.

Смелость гипотезы де Бройля заключалась именно в том, что данное соотношение постулировалось не только для фотонов, но и для других микрочастиц, в частности для таких, которые обладают массой покоя. Таким образом, любой частице, обладающей импульсом, сопоставляют волновой процесс с длиной волны, определяемой по формуле де Бройля:

l=h/p.

Это соотношение справедливо для любой частицы с импульсом р.

34.Дефект масс и энергии нуклонов

Измерения масс ядер показывают, что масса ядра (Мя) всегда меньше суммы масс покоя слагающих его свободных нейтронов и протонов.  
  
При делении ядра: масса ядра всегда меньше  суммы масс  покоя образовавшихся  свободных  частиц.  
  
При синтезе ядра: масса образовавшегося ядра всегда меньше  суммы масс  покоя свободных частиц, его образовавших.

http://class-fizika.narod.ru/korm/at/23.gif   
Дефект масс является мерой энергии связи атомного ядра.   
  
Дефект масс равен разности между суммарной массой всех нуклонов ядра в свободном состоянии и массой ядра:

http://class-fizika.narod.ru/korm/at/32.gif  
где Мя – масса ядра ( из справочника)  
Z – число  протонов в ядре  
mp – масса  покоя свободного протона (из справочника)  
N – число нейтронов в ядре  
mn – масса покоя свободного нейтрона (из справочника)

Энергия связи ядра численно равна работе, которую нужно затратить для расщепления ядра на отдельные нуклоны,или энергии, выделяющейся при синтезе ядер из нуклонов.

35.

Термин «радиоактивность», получивший название от латинских слов «radio» – «излучаю» и «activus» – «действенный», означает самопроизвольное превращение атомных ядер, сопровождающееся испусканием гамма-излучения, элементарных частиц или более лёгких ядер. В основе всех известных науке типов радиоактивных превращений лежат фундаментальные (сильные и слабые) взаимодействия частиц, входящих в состав атома.

ученые сделали вывод, что скорость радиоактивного превращения всегда пропорциональна числу систем, которые еще не подверглись превращению.

Формула Закона радиоактивного распада выглядит следующим образом:

http://rb.mchs.gov.ru/upload/site1/o_radiacii/nuclear_formula.png

согласно которой число распадов −dN, произошедшее за период времени dt (очень короткий интервал), пропорционально числу атомов N. В формуле Закона радиоактивного распада есть еще одна важная величина – постоянная распада (или обратная величина периода полураспада) λ, которая характеризует вероятность распада ядра в единицу времени.

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | hνnm = En – Em, | |