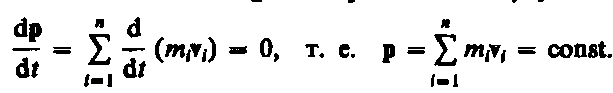
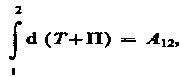
***5.Импульс*** — векторная физическая величина, характеризующая меру механического движения тела. В классической механике импульс тела равен произведению массы m этой точки на её скорость V, направление импульса совпадает с направлением вектора скорости: **** В системе си: [p]= кг м/с *- Импульс силы* **Закон изменения импульса для механической системы** - скорость изменения момента импульса системы равна векторной сумме моментов внешних сил M, действующих на части этой системы.      d**L**/dt=**M**.***Закон сохранения импульса*** утверждает, что сумма импульсов всех тел замкнутой системы есть величина постоянная. Из законов Ньютона можно показать, что при движении в пустом пространстве импульс сохраняется во времени, а при наличии взаимодействия скорость его изменения определяется суммой приложенных сил. В классической механике закон сохранения импульса обычно выводится как следствие законов Ньютона. *второй закон Ньютона в импульсной форме*: примеры: Любые столкновения тел (биллиардных шаров, автомобилей, элементарных частиц и т.д.); Движение воздушного шарика при выходе из него воздуха; Разрывы тел\_выстрелы и т.д. **Закон сохранения импульса**: импульс замкнутой системы сохраняется, т. е. не изменяется с течением времени. 

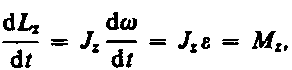
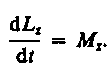
**6**.Работа силы - количественная характеристика процесса обмена энергией между взаимодействующими телами. Работа постоянной силы: ; где cosa – угол между силой и направлением перемещения. Работа переменной силы: где а – угол между векторами F и dr, - элементарный путь; Fs-проекция вектора F на вектор dr. Работа силы на участке 1 -2 равна сумме элементарных работ на бесконечно малых участках. Эта сумма приводится к если тело движется прямолинейно то . Работа постоянной силы равняется скалярному произведению силы на перемещение: A = |F|·|S|·cosa = (F·S) Работа переменной силы на участке траектории равна сумме элементарных работ на отдельных малых участках пути A=SdA=SFt·dS= =S(F·dr) Мощность ( N) – физическая величина, равная отношению работы A к промежутку времени t, в течение которого совершена эта работа.http://class-fizika.narod.ru/7_class/7_motshnost/f1.jpg Мощность показывает, какая работа совершается за единицу времени. В Международной системе (СИ) единица мощности называется Ватт (Вт) [ N ] = Вт = Дж / c 1 Вт = 1 Дж / 1с Ватт равен мощности силы, совершающей работу в 1 Дж за 1 секунду Мощность — физическая величина, равная отношению работы, выполняемой за некоторый промежуток времени, к этому промежутку времени.

**7**.Кинетическая энергия механической системы — это энергия механического движения этой системы.  Работа силы, приложенной к телу на пути r, численно равна изменению кинетической энергии этого тела: http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D4%E8%E7%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E5%20%EE%F1%ED%EE%E2%FB%20%EC%E5%F5%E0%ED%E8%EA%E8/05_f/038.gif Или изменение кинетической энергии dK равно работе внешних сил: dK=dA Работа, так же как и кинетическая энергия, измеряется в джоулях. Скорость совершения работы (передачи энергии) называется мощность. Мощность есть работа, совершаемая в единицу времени. Мгновенная мощность http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D4%E8%E7%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E5%20%EE%F1%ED%EE%E2%FB%20%EC%E5%F5%E0%ED%E8%EA%E8/05_f/040.gif, или http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D4%E8%E7%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E5%20%EE%F1%ED%EE%E2%FB%20%EC%E5%F5%E0%ED%E8%EA%E8/05_f/041.gif Средняя мощность http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D4%E8%E7%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E5%20%EE%F1%ED%EE%E2%FB%20%EC%E5%F5%E0%ED%E8%EA%E8/05_f/042.gif

**8**.Потенциальная энергия — механическая энергия системы тел, определяемая их вза­имным расположением и характером сил взаимодействия между ними. Потенциальные поля – это поля, характеризующиеся тем, что работа, совершаемая действующими силами при перемещении тела из одного положения в другое, не зависит от того, по какой траектории это перемещение произошло, а зависит только от начального и конечного положений. Силы, действующие в них, — консервативные. К непотенциальным полям относятся диссипативные и гироскопические силы. Диссипативными силами называются силы, суммарная работа которых при любых перемещениях замкнутой системы всегда отрицательна (например, силы трения). Гироскопическими силами называются силы, зависящие от скорости материальной точки, на которую они действуют, и направленные перпендикулярно к этой скорости. Работа гироскопических сил всегда равна нулю. Потенциальная энергия в гравитационном полеhttp://www.fizportal.ru/k/3104.jpg  
Где U(∞) = 0, U(r) = −GMm/r - определяет работу, которую совершит сила гравитационного притяжения при увеличении расстояния от r до бесконечности.

Потенциальная энергия упругой пружины 

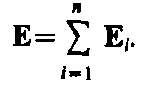
**9.** Полная механическая энергия системы — энергия механического движения и вза­имодействия: т. е. равна сумме кинетической и потенциальной энергий. Правая часть равенства задает работу внешних неконсервативных сил, дейст­вующих на систему. Таким образом, имеем (13.2) При переходе системы из состояния 1 в какое-либо состояние 2  т. е. изменение полной механической энергии системы при переходе из одного состоя­ния в другое равно работе, совершенной при этом внешними неконсервативными силами. Если внешние неконсервативные силы отсутствуют, то из (13.2) следует, что d (T+П) = 0, откуда - закон сохранения механической энергии, т. е. полная механическая энергия системы сохраняется постоянной.

**11. * т. е.***При вращении твердого тела вокруг неподвижной оси O1O2 или при качении этого тела (движении без проскальзывания) выполняется уравнение вращательного движения: ∑M=IO1O2⋅ϵ, где ∑M − суммарный вращательный момент всех сил относительно оси вращения O1O2: ∑M=±M1±M2±M3+…=IO1O2⋅ϵ, где момент силы пишется со знаком «+», если сила стремится ускорить вращение, и со знаком «–», если замедлить;  ϵ=dω/dt −угловое ускорение твердого тела, величина, характеризующая скорость изменения угловой скорости ω вращения. При движении твердого тела вокруг неподвижной оси O1O2 его момент импульса L относительно оси вращения вычисляется по формуле: L=IO1O2⋅ω. Уравнение вращательного движения можно сформулировать через момент импульса L: ∑M=dL/dt. Суммарный вращательный момент всех сил относительно оси вращения равен скорости изменения момента импульса.

**12**Момент импульса характеризует количество вращательного движения. Величина, зависящая от того, сколько массы вращается, как она распределена относительно оси вращения и с какой скоростью происходит вращение. http://csfm.marstu.net/elearning/nurgaliev/pictures/formula140.jpg Замечание: момент импульса относительно точки — это псевдовектор, а момент импульса относительно оси — скалярная величина. Следует учесть, что вращение здесь понимается в широком смысле, не только как регулярное вращение вокруг оси. Например, даже при прямолинейном движении тела мимо произвольной воображаемой точки, оно также обладает моментом импульса. Наибольшую роль момент импульса играет при описании собственно вращательного движения. Момент импульса замкнутой системы сохраняется. Момент импульса  частицы относительно некоторого начала отсчёта определяется векторным произведением ее радиус-вектора и импульса: где  — радиус-вектор частицы относительно выбранного неподвижного в данной системе отсчета начала отсчёта,  — импульс частицы. В системе СИ момент импульса измеряется в единицах джоуль-секунда; Дж·с. Моментом импульса вращающегося тела называют физическую величину, равную произведению момента инерции тела I на угловую скорость ω его вращения. Момент импульса обозначается буквой L: L = Iω Поскольку  уравнение вращательного движения можно представить в виде: Окончательно будем иметь: Это уравнение, полученное здесь для случая, когда I = const, справедливо и в общем случае, когда момент инерции тела изменяется в процессе движения. Если суммарный момент M внешних сил, действующих на тело, равен нулю, то момент импульса L = Iω относительно данной оси сохраняется: ΔL = 0, если M = 0. Следовательно, L = Iω = const. Это и есть закон сохранения момента импульса. Иллюстрацией этого закона может служить неупругое вращательное столкновение двух дисков, насажанных на общую ось Закон сохранения момента импульса: = ( + )ω

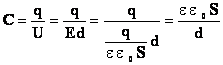
**14.**Электрический заряд – это физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные силовые взаимодействия.Электрический заряд обычно обозначается буквами q или Q. Совокупность всех известных экспериментальных фактов позволяет сделать следующие выводы: Существует два рода электрических зарядов, условно названных положительными и отрицательными; Заряды могут передаваться (например, при непосредственном контакте) от одного тела к другому. В отличие от массы тела электрический заряд не является неотъемлемой характеристикой данного тела. Одно и то же тело в разных условиях может иметь разный заряд; Одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются. В этом также проявляется принципиальное отличие электромагнитных сил от гравитационных. Гравитационные силы всегда являются силами притяжения. Величина заряда не зависит от того, движется этот заряд или покоится. Электрические заряды могут исчезать и возникать вновь. Однако всегда возникают или исчезают два элементарных заряда противоположных знаков. Закон сохранения электрического заряда: суммарный заряд электрически изолированной системы не может измениться. Система называется электрически изолированной, если через ограничивающую её поверхность не могут проникать заряженные частицы. q1 + q2 + q3 + ... + qn = const где q1, q2 и т.д. – заряды частиц. Зако́н Куло́на — это  [закон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_(%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0)), описывающий силы [взаимодействия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B7%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8F) между неподвижными точечными электрическими зарядами. Формулировка: 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 силой притяжения, если знаки зарядов разные, и силой отталкивания, если эти знаки одинаковы.В векторном виде в формулировке Ш. Кулона закон записывается следующим образом: http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/elmag/spravochnik/text/1/clip_image095.gif или \vec{F}_{12}=k\cdot\frac{q_1 \cdot q_2}{r_{12}^2} \cdot \frac{\vec{r}_{12}}{r_{12}}, - закон Кулона в векторной форме, где \vec{F}_{12} — сила, с которой заряд 1 действует на заряд 2; q_1, q_2 — величина зарядов; \vec{r}_{12} — радиус-вектор (вектор, направленный от заряда 1 к заряду 2, и равный, по модулю, расстоянию между зарядами — r_{12}); k — коэффициент пропорциональности.**Напряженность электрического поля** — это отношение силы, действующей на заряд, к величине зарядаScreenshot_2

Где *E* — напряженность электрического поля (Вольт/метр), *F* — сила действующая на заряд *Q* (Ньютон), *Q* — заряд (Кулон)

Силовые линии электростатического поля - показывают направление напряжённость поля Силовые линии электростатического поля имеют следующие свойства: Всегда незамкнуты: начинаются на положительных зарядах (или на бесконечности) и заканчиваются на отрицательных зарядах (или на бесконечности). -- Не пересекаются и не касаются друг друга. -- Густота линий тем больше, чем больше напряжённость, то есть напряжённость поля прямо пропорциональна количеству силовых линий, проходящих через площадку единичной площади, расположенную перпендикулярно линиям. При́нцип суперпози́ции - Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил есть векторная сумма воздействия этих силПринцип суперпозиции - электростатический потенциал, создаваемый в данной точке системой зарядов, есть сумма потенциалов отдельных зарядов. результат воздействия на частицу нескольких внешних сил есть просто сумма результатов воздействия каждой из сил. Взаимодействие между двумя частицами не изменяется при внесении третьей частицы, также взаимодействующей с первыми двумя.

**18.** Проводники — тела, в которых электрический заряд может перемещаться по всему его объему. Проводники делятся на две группы: 1) про­водники первого рода (металлы) — перенос в них зарядов (свободных электронов) не сопровождается химическими превращениями; 2) проводники второго рода (например, расплавленные соли, растворы кислот) — перенос в них зарядов (положительных и отрицательных ионов) ведет к химическим изменениям. Напряженность поля равномерно заряженной сферической поверхности в точках, лежащих вне и внутри сферы на расстоянии r от ее центра, соответственно равна: http://izi.vlsu.ru/teach/books/103/les3/image83.gifЭлектростатическая индукция — явление наведения собственного электростатического поля, при действии на тело внешнего [электрического поля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5).  Электростатическая защита — помещение приборов, чувствительных к электрическому полю, внутрь замкнутой проводящей оболочки для экранирования от внешнего электрического поля.

**19**. Уединенным будем называть проводник, размеры которого много меньше расстояний до окружающих тел. Пусть это будет шар радиусом **r**. Если потенциал на бесконечности принять за 0, то потенциал заряженного уединенного шара равен: Емкость уединенного проводника , где **e** - диэлектрическая проницаемость окружающей среды.  Следовательно: Емкость уединенного проводника

*Конденсатор представляет собой систему из двух проводников, разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников. Емкость плоского конденсатора.* ,  т.о. емкость плоского конденсатора зависит только от его размеров, формы и диэлектрической проницаемости. Параллельное соединение конденсаторов. На рис. 1 изображено параллельное соединение нескольких конденсаторов. В этом случае напряжения, подводимые к отдельным конденсаторам, одинаковы: U1 = U2 = U3 = U. Заряды на обкладках отдельных конденсаторов: Q1 = C1U, Q2 = C2U, Q3 = C3U, а заряд, полученный от источника Q = Q1 + Q2 + Q3. Общая емкость равнозначного (эквивалентного) конденсатора: C = Q / U = (Q1 + Q2 + Q3) / U = C1 + C2 + C3, т. е. при параллельном соединении конденсаторов общая емкость равна сумме емкостей отдельных конденсаторов. При последовательном соединении конденсаторов (рис. 3) на обкладках отдельных конденсаторов электрические заряды по величине равны: Q1 = Q2 = Q3 = Q Действительно, от источника питания заряды поступают лишь на внешние обкладки цепи конденсаторов, а на соединенных между собой внутренних обкладках смежных конденсаторов происходит лишь перенос такого же по величине заряда с одной обкладки на другую (наблюдается электростатическая индукция), поэтому и на них по- являются равные и разноименые электрические заряды. Напряжения между обкладками отдельных конденсаторов при их последовательном соединении зависят от емкостей отдельных конденсаторов: U1 = Q/C1, U1 = Q/C2, U1 = Q/C3, а общее напряжение U = U1 + U2 + U3 Общая емкость равнозначного (эквивалентного) конденсатора C = Q / U = Q / (U1 + U2 + U3), т. е. при последовательном соединении конденсаторов величина, обратная общей емкости, равна сумме обратных величин емкостей отдельных конденсаторов. Формулы эквивалентных емкостей аналогичны формулам эквивалентных проводимостей.