Повторение законов динамики, законов сохранения импульса и энергии

Изучите теоретический материал по теме и решите задачи

Ответы по заданию сдать 01.06.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

**ПЕРВЫЙ ЗАКОН НЬЮТОНА. ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА**

Часть механики, в которой изучаются причины, вызвавшие ускорение, называется динамикой. В основу динамики взяты три закона Ньютона.

Первый закон Ньютона

Существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела, или действия других тел компенсируются; эти системы отсчета называются инерциальными.

Не все системы отсчета являются инерциальными.

Если система отсчета является инерциальной, то любая другая система отсчета, движущаяся относительно нее равномерно и прямолинейно, также инерциальна. Системы отсчета, движущиеся относительно инерциальной системы с ускорением, являются неинерциальными.

Принцип относительности Галилея

Во всех инерциальных системах отсчета при одинаковых начальных условиях все механические явления протекают одинаково.

Инерция - это явление сохранения скорости тела. Поэтому первый закон Ньютона называют законом инерции.

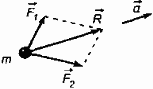
Инертность - это свойство тела, заключающееся в его способности сохранять скорость. Более инертными являются тела, которые медленнее изменяют свою скорость. Мерой инертности является масса.

Масса тела - физическая величина, количественно характеризующая инертность тела. *[m] = кг.*

**СИЛА. ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА**

Сила - физическая величина, характеризующая действие одного тела на другое. *[F] = H (Ньютон)*

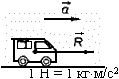
Сила является векторной величиной. Если на тело действует несколько сил, то векторная сумма всех сил равна произведению массы на ускорение.



**Второй закон Ньютона**

Ускорение тела прямо пропорционально действующей силе и обратно пропорционально его массе:





Второй закон Ньютона справедлив только в инерциальных системах отсчета.

**ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА**

Два тела взаимодействуют друг с другом силами, равными по величине и противоположными по направлению:



Эти силы приложены к разным телам, направлены вдоль одной прямой и никогда не уравновешивают друг друга.

**Закон Гука:** Сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна удлинению тела и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела относительно других частиц при деформации.



**Закон всемирного тяготения:** Тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.



Одно из проявлений силы всемирного тяготения – сила притяжения тела к Земле, называемая также силой тяжести.



Вес тела – это сила, с которой тело, вследствие его притяжения к Земле, действует на опору или подвес.

Если тело вместе с опорой или подвесом движется с ускорением, которое направленно, так же, как ускорение свободного падения, то его вес меньше веса покоящегося тела.



Если тело( вместе с опорой или подвесом) движется с ускорением, направленным противоположно ускорению свободного падения, то его вес больше веса покоящегося тела.



Сила трения покоя равна по модулю и направлена противоположно силе, приложенной к покоящемуся телу параллельно поверхности соприкосновения его с другим телом.

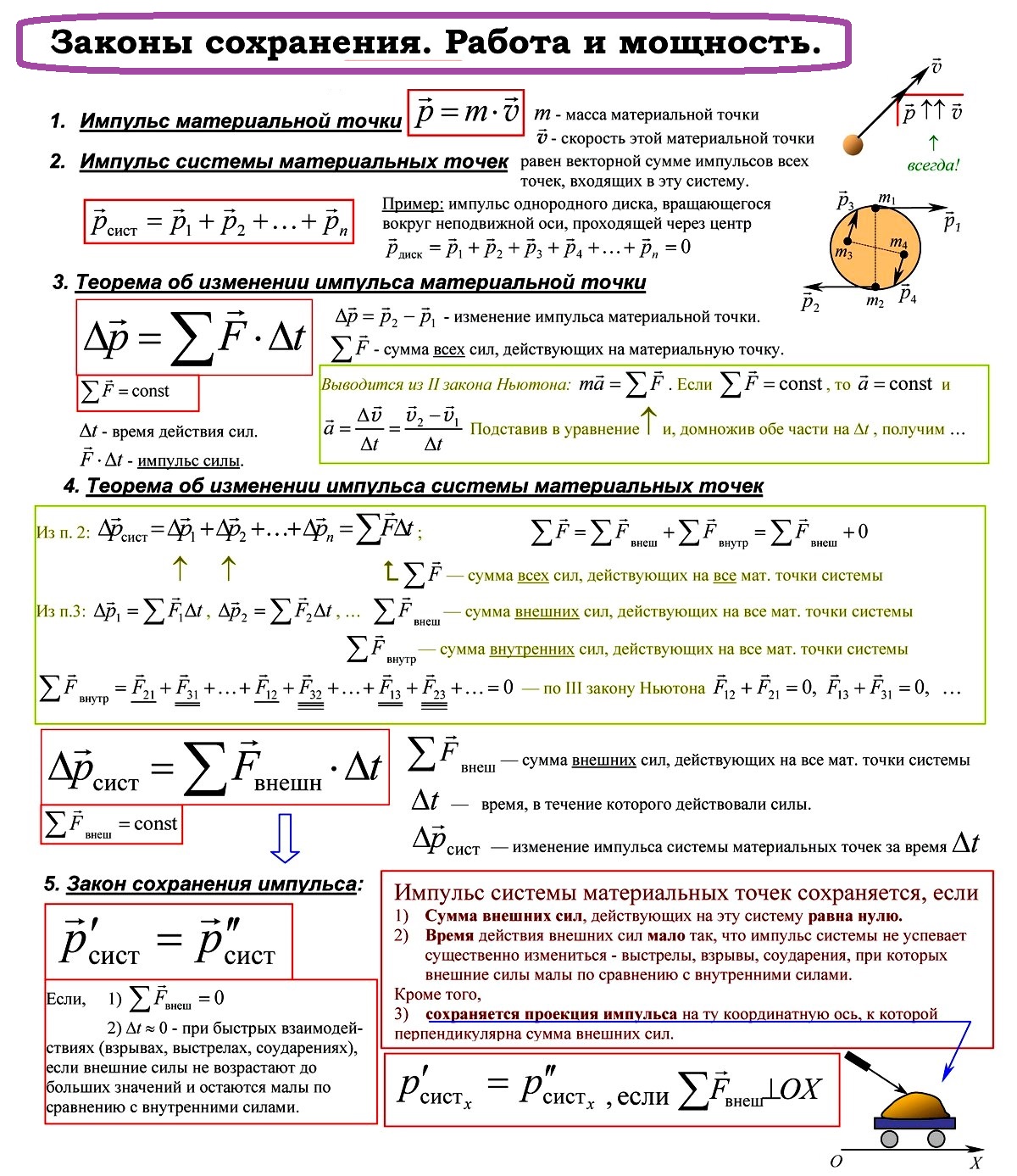
Максимальная сила трения покоя пропорциональна силе нормального давления.

( Fтр )max = µ N

**Импульсом тела**(материальной точки) называют произведение массы тела на вектор его скорости. Единица модуля импульса тела –**1 кг·м/c**.

**Импульсом силы**называют произведение вектора скорости на интервал времени её действия **∆t**.Единица модуля импульса силы – **1 кг·м/c**.

[F·∆t] = Н·м.



**Ударом** (или столкновением) принято называть кратковременное взаимодействие тел, в результате которого их скорости испытывают значительные изменения.

**Абсолютно упругим ударом**  называется столкновение, при котором сохраняется механическая энергия  системы тел.

**Абсолютно неупругим ударом** называют такое ударное взаимодействие, при котором тела соединяются  друг с другом  и              движутся дальше как одно тело.  Механическая энергия не сохраняется (она частично или полностью переходит во внутреннюю энергию тел).

**Закон сохранения импульса.**

**Замкнутая (изолированная) система** – система тел, взаимодействующих только между собой и не взаимодействующих с телами, не входящими в эту систему.

**Закон сохранения импульса**: векторная сумма импульсов тел**,** составляющих  замкнутую систему, не изменяется.

**Энергия** – скалярная физическая величина, являющаяся мерой способности тела (или системы тел) совершить работу. Существует кинетическая и потенциальная энергия.

**Закон сохранения энергии в механических процессах –***сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной.*

**Е = Еk1+ Ep1= Еk2+ Ep2= const**при Fтр = 0

Если Fтр≠ 0, механическая энергия переходит во внутреннюю (тепловую)  энергию тела:

Q = Е2 – Е1,  где Q =Атр



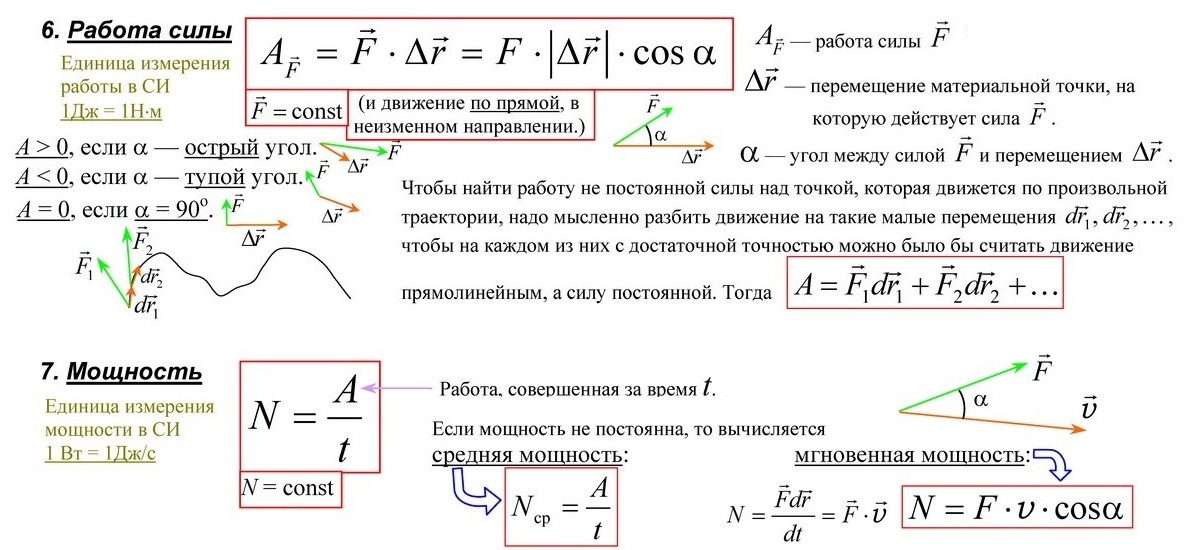
Понятие потенциальной энергии можно ввести только для сил, работа которых не зависит от траектории движения тела и определяется только начальным и конечным положениями. Такие силы называются **консервативными (**силы тяжести и силы упругости)

**Работа силы.**

***Механической  работой*A***,* *совершаемой постоянной силой, называется скалярная физическая величина, равная произведению модулей силы и перемещения, умноженному на косинус угла α между векторами силы и перемещения.*

**А = F∙s∙cos** **α**                     [А] = Дж                                1Дж =1Н∙1м

*Работа зависит от угла α.*

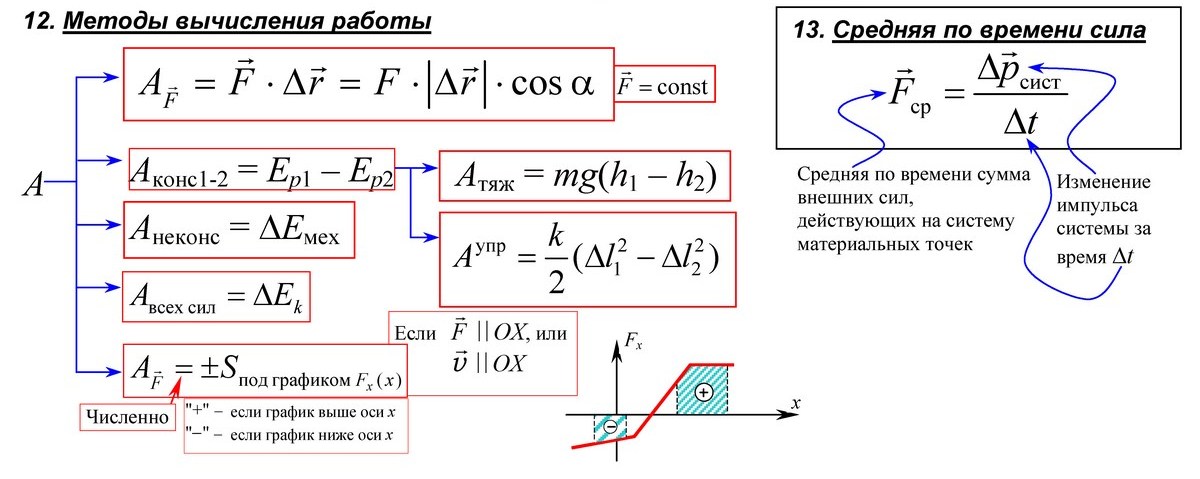


**Работа силы  тяжести** не зависит от формы траектории и равна изменению потенциальной энергии тела, взятому с противоположным знаком.  
**Атяж. = mg(h1 – h2) =  — ( mgh1— mgh2) = — (Ер2 – Ер1)**

Работа силы  тяжести по замкнутой траектории равна нулю.

**Мощность** – скалярная физическая величина, равная отношению совершенной работы к промежутку времени, за который она совершена.

***Коэффициент полезного действия механизмов КПД*** – *величина, равная отношению полезной работы к полной работ, выраженная в процентах.*



**Задача** Тело, движущееся под действием постоянной силы, прошло в первую секунду путь 25 см. Определите величину силы, если масса тела 500 г.