**1.Что изучает физика?**

Физика – естественная наука, которая изучает общие законы, природу, свойства и строение материи и законы ее движения.

Физика – наука о наиболее простых и вместе с тем наиболее общих формах движения материи и их взаимных превращениях.

**2.Какие методы используются для исследований в физике?**

Физика – экспериментальная наука.

* Наблюдение, физический опыт, физический эксперимент (совокупность наблюдений);
* Сложность физических исследований (-объекты/явления { -макро-/микро-}; параметры/величины – зависят от методики; эксперимент {прямой/косвенный});
* Физическая модель – упрощенная копия реальной системы;
* Теория – количественное описание физической модели;

**3.Что составляет теоретические основы физики?**

Постулаты и законы:

- аксиоматика в физике; близкодействие (действие одних объектов на другие).

- постулат – совокупность утверждений, которые не опровергаются опытом.

- физический закон – обобщение опытных фактов, раскрывающее причинно-следственную связь свойствами физической системы и явлениями (условиями, в которых она находится).

- физические законы: (эмпирические, теоретические, фундаментальные, частные).

**4.Что такое система отсчёта в физике?**

Система отсчёта – тело отсчета, связанная с ним система координат и синхронизированные между собой часы.

- тело отсчёта;

- системы отсчёта (ИСО, НСО).

**5.Что такое «физические величины; параметры» и как их измеряют?**

Физическая величина – количественная характеристика физического объекта (явления).

Параметр – значение физической величины.

Измерение физической величины:

- экспериментальное: приближенное (прямое, косвенное);

- расчетное: приближенное для модели

- методика, эталон, точность (погрешность, воспроизводимость)

**6.Каковы min и max значения измеренных на сегодня величин L, M, T?**

L(метрах): max расстояние – вселенная , минимальное - ядро .

Т(секундах ): max -, min – колебание ядра .

М(килограммах): вселенной - , min – электрона .

**7.Как различают фундаментальные типы взаимодействия по интенсивности и радиусу действия?**

* Сильное – относятся протоны и нейтроны (интенсивность=1, радиус <=)
* Электромагнитное – обеспечивает связь ядер и электронов (интенсивность=, радиус – бесконечно большой)
* Слабое – взаимодействие элементарных частиц (интенсивность=, радиус =)
* Гравитационное – проявляется на любом расстоянии (интенсивность=, радиус – бесконечно большой)

**8. Какова роль констант в физике, приведите значения h, c, , e в СИ?**

**Фундаментальные физические постоянные** — постоянные, входящие в уравнения, описывающие фундаментальные законы природы и свойства материи.Фундаментальные физические постоянные возникают в теоретических моделях наблюдаемых явлений в виде универсальных коэффициентов в соответствующих математических выражениях.

**Фундаментальные физические постоянные:**

постоянная Планка Дж\*с

скорость света в вакууме м/с

масса покоя электрона кг

заряд электрона Кл

гравитационная постоянная

**9. В чем особенности моделей движущихся тел в физике?**

Модели движущихся тел:

* классические
* квантовые

Применение классической механики ограничено телами, скорости которых много меньше скорости света, а размеры значительно превышают размеры атомов и молекул. Для описания движения все движущиеся предметы заменяют моделями: а) мат. точка (- это тело, размерами которого в условии данной задачи можно пренебречь); б) система мат. точек (- это совокупность мат. точек, взаимодействующих между собой) ; в) абсолютное твердое тело (- это тело, размеры которого в процессе движения не меняются).

Квантовая механика является обобщением классической механики на тела, размеры которых сравнимы с атомными.

**10. Каковы основные макро- и микро- представления?**

Микромир состоит из 57 элементарных частиц (размерами до ): 6 кварков (u, d, s, c, b, t); 6 антикварков, 6 лептонов (, ), 6 антилептонов, 1 фотон (квант электромагнитного излучения), 8 глюонов. Особенности микромира: 1) не применимо понятие траектории, т.к. основной принцип – принцип неопределенности; 2) можно применять только вероятности событий и их характеристики.

Макромир состоит из частиц размерами от до Особенности макромира: 1) атомарное строение; не учитывает влияние на поведение системы; 2) применимо понятие траектории; 3) применяются постулаты Ньютона, Галилея, Эйнштейна.

**11. Каковы основные кинематические характеристики движущейся материальной точки?**

1) траектория движения (последовательная совокупность материальных точек)

2) перемещение (векторная физическая величина, равная разности радиус-векторов в конечный и начальный моменты времени )

3) скорость движения (величина, характеризующая быстроту и направление движения в данный момент времени)

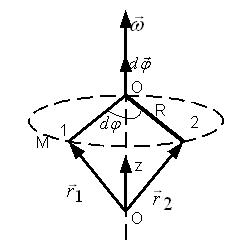
4) ускорение (величина, характеризующая быстроту изменения скорости по модулю и направлению)

**12. Как задаются вектор углового перемещения и вектор угловой скорости частицы твердого тела, вращающегося вокруг собственной оси?**

Для описания  вращающегося  движения вводятся угловые кинематические характеристики: угловой путь, угловое перемещение, угло­вая скорость и угловое ускорение.

Угловой путь    – скалярная величина, равная углу, на который перевернется радиус-вектор  данной точки за время*dt.*

Угловое перемещение – вектор, численно равный угловому пути и направлен по оси вращения так, чтобы наблюдатель, смотрящий из его конца, видел вращение против часовой стрелки.



Угловая скорость   – вектор, показывающий быстроту изменения угла поворота: . Направление вектора   совпадает с направлением вектора углового перемещения.

**13. Как связаны линейное, угловое и осестремительное ускорения частиц твердого тела при его вращении?**

, где – линейное ускорение, – угловое ускорение, – угловая скорость, – радиус-вектор, определяющий положение мат. точки относительно начала отсчета.

**14. Когда возникает осестремительное ускорение и чему оно равно?**

Осестремительное ускорение возникает в случае поворота физического тела относительно неподвижной оси. , где – угловая скорость, – радиус-вектор, определяющий положение мат. точки относительно начала отсчета, – вектор, направленный к оси вращения.

**15. Когда возникает кориолисово ускорение и чему оно равно?**

Кориолисово ускорение обусловлено движением тела относительно вращающейся оси.

, где – угловая скорость неинерциальной системы отсчета относительно инерциальной, - скорость объекта в неинерциальной системе отсчета.

**16. Что называют инерциальной системой отсчета?**

Инерциальной системой отсчета является такая система отсчета, относительно которой материальная точка, свободная от внешних воздействий, либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно.

**17. Сформулируйте закон инерции.**

Формулировка Галилея:

Существуют такие системы отсчета, в которых свободное тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

Формулировка Ньютона:

Всякое тело сохраняет свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения пока оно не побуждается другими телами изменить это состояние.

**18. Сформулируйте принцип относительности.**

Принцип относительности Галилея:

Все физические процессы в [инерциальных системах отсчёта](http://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.

**19. Запишите преобразования Галилея для ИСО.**

Если инерциальная система отсчета движется относительно инерциальной системы отсчета с постоянной скоростью вдоль оси х, а начала координат совпадают в начальный момент времени в обеих системах, то преобразования Галилея имеют вид:

– координаты в инерциальной системе отсчета

– координаты в инерциальной системе отсчета

– время в инерциальной системе отсчета

– время в инерциальной системе отсчета

Или, используя векторные обозначения:

– радиус-вектор, определяющий положение физического тела в инерциальной системе отсчета

– радиус-вектор, определяющий положение физического тела в инерциальной системе отсчета

**20. Каковы следствия из преобразований Галилея?**

1) Одновременность абсолютна (события, одновременные в одной инерциальной системе отсчета, одновременны в любой другой ИСО)

2) Линейные размеры тел постоянны

3) правило сложения скоростей

Скорости при переходе от одной ИСО к другой изменяются по правилу векторного сложения:

-  скорость тела  относительно системы

-  скорость тела  относительно системы

- скорость системы  относительно системы

4) инвариантность ускорения: ускорения при переходе от одной ИСО к другой остаются неизменными

**21. Сформулируйте постулаты СТО.**

1) Принцип относительности: никакие опыты (механические, электрические, оптические), проведенные внутри данной инерциальной системы отсчета, не дают возможности обнаружить, покоится ли эта система или движется равномерно и прямолинейно; все законы природы инвариантны по отношению к переходу от одной ИСО к другой.

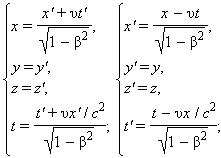
2) Принцип инвариантности скорости света: скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника света или наблюдателя и одинакова во всех ИСО.

3)Синхронизация часов – относительность одновременности

4) сохранение поперечных размеров тел.

**22. Запишите преобразования Лоренца**

***K '→ K K→ K '***



***x, y, z*** – координаты точки в системе **К**; ***x’, y’, z’*** – координаты точки в системе **К’**

***t*** – время движения точки в системе **К**; ***t’*** *–* время движения точки в системе **К’**

***с*** – скорость света, – скорость движения системы **К’** относительно системы **К**

**23. Каково релятивистское изменение масштабов времени?**

Из преобразований Лоренца вытекает целый ряд следствий. В частности, из них следует релятивистский эффект замедления времени и лоренцево сокращение длины. Пусть, например, в некоторой точке ***x'***системы ***K'***происходит процесс длительностью ***τ0 = t'2 – t'1***(собственное время), где ***t'1*** и ***t'2***– показания часов в системе ***K'*** в начале и конце процесса. Длительность ***τ*** этого процесса в системе ***K*** будет равна

63230164610827-2.gif

***с*** – скорость света, – скорость движения системы ***К’*** относительно системы ***К***

**24. Каково релятивистское изменение масштабов длины?**

Если длину (форму) движущегося объекта определять при помощи одновременной фиксации координат его поверхности, то из преобразований Лоренца следует, что линейные размеры такого тела относительно «неподвижной» системы отсчёта сокращаются:

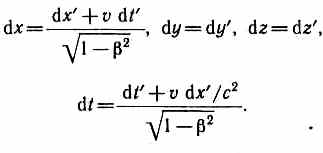
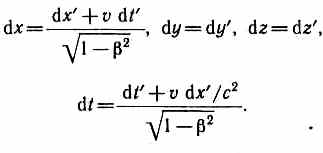
, где

где   — длина вдоль направления движения относительно неподвижной системы отсчёта, а   — длина в движущейся системе отсчёта, связанной с телом (т. н. собственная длина тела),  ***с*** – скорость света, – скорость движения системы **К’** относительно системы **К**

При этом сокращаются продольные размеры тела (то есть измеряемые вдоль направления движения). Поперечные размеры не изменяются. Такое сокращение размеров ещё называют [лоренцевым сокращением](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%BE_%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Лоренцево сокращение).

**25. Каков релятивистский закон преобразования скоростей?**

Согласно преобразованиям Лоренца (36.3),



Произведя соответствующие преобразова­ния, получаем **релятивистский закон сло­жения скоростей** специальной теории от­носительности: ***K→ K '***

, , ,

где , ***с*** – скорость света, – скорость движения системы **К’** относительно системы **К,** компоненты скорости объекта относительно системы **K** и   — относительно **K', *x, y, z*** – координаты точки в системе **К**; ***x’, y’, z’*** – координаты точки в системе **К’, *t*** – время движения точки в системе **К**; ***t’*** *–* время движения точки в системе **К’.**

В этих соотношениях относительная скорость движения систем отсчёта направлена вдоль оси . Релятивистское сложение скоростей, как и преобразования Лоренца, при малых скоростях переходит в классический закон сложения скоростей.

**26. Как вводится в физике сила, приведите примеры.**

Сила – физическая величина, характеризующая количество взаимодействия тел

Сила – векторная величина, которая характеризуется

2

1

* точкой приложения;
* направлением;
* модулем.

Примеры: упругая сила, сила трения, сила Кулона,

сила тяготения

на рисунке: – сила, с которой 1 действует на 2

**27. Как направлена и чему равна гравитационная сила, действующая со стороны М1 на** **М2?**

М1

М2

– сила, с которой тело массой М1 действует на тело массой М2;  – радиус вектор, направленный от тела массой М1 на тело массой М2; G – гравитационная постоянная, равная 6,6725\*10-11 Н•м2/кг2; знак « – » означает, что сила, действующая на тело, всегда направлена по радиус-вектору от этого тела к источнику гравитационного поля, т.е гравитационное взаимодействие приводит всегда к притяжению любых тел.

М1

М2

**28. Как направлена и чему равна сила Кулона, действующая со стороны Q1 на Q2?**

q1

q2

q1

q2

Сила Кулона – сила взаимодействия 2-х точечных неподвижных заряженных тел в вакууме, которая направлена вдоль прямой, соединяющей заряды, прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

– сила, с которой заряд q1 действует на заряд q2;  – радиус вектор, направленный от заряда q1 на заряд q2; – коэффициент пропорциональности, равный , где .

**29. Что называют силовым полем, приведите примеры.**

Силово́е по́ле- это векторное поле в пространстве, в каждой точке которого на пробную частицу действует определённая по величине и направлению сила (вектор силы).

Примеры : гравитационное поле(гравитац сила), электростатическое поле (сила Кулона).

**30. Как направлен вектор напряженности гравитационного поля, созданного телом М?**

Напряжённость гравитацио́нного по́ля — векторная величина, характеризующая гравитационное поле в данной точке и численно равная отношению силы тяготения, действующей на тело, помещённое в данную точку поля, к массе этого тела: .

Вектор напряженности численно равен силе, действующей со стороны поля на материальную точку единичной массы, и совпадает с этой силой по направлению.

**31. В чем суть принципа эквивалентности?**

Силы гравитационного взаимодействия пропорциональны гравитационной массе тела, силы инерции же пропорциональны инертной массе тела. Если инертная и гравитационная массы равны, то невозможно отличить какая сила действует на данное тело — гравитационная или сила инерции.

**32.Дайте определение импульса частицы, системы частиц, тела.**

И́мпульс— [векторная](http://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" \o "Векторная величина) [физическая величина](http://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](http://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. \vec p=m\vec v.Полным **импульсом** системы [материальных точек](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0) называется векторная величина, равная сумме произведений масс материальных точек на их скорости:

\vec p=\sum_{i}m_i \vec{v}_i, Соответственно величина \vec p_i=m_i \vec{v}_i называется импульсом одной материальной точки. Это векторная величина, направленная в ту же сторону, что и скорость частицы. Импульс системы, на которую не действуют никакие внешние [силы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0) (или они скомпенсированы), *сохраняется* во времени:

\frac{d\vec p}{dt}=0Если мы имеем дело с телом конечного размера, не состоящим из дискретных материальных точек, для определения его импульса необходимо разбить тело на малые части, которые можно считать материальными точками и просуммировать по ним, в результате получим:

\vec p=\int \rho(x,y,z)\vec{v}(x,y,z)dx dy dz

**33.Сформулируйте 3 закона Ньютона.**

1)Существуют такие [системы отсчёта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%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), называемые [инерциальными](http://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), относительно которых [материальная точка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0) при отсутствии внешних воздействий сохраняет величину и направление своей [скорости](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) 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.  \vec a  = \frac {\vec {F}}  {m} , где  \vec a  — [ускорение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) материальной точки;  \vec {F}  — [сила](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0), приложенная к материальной точке; m — [масса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) 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: \vec{F}_{2 \to 1} = -\vec{F}_{1 \to 2}. Закон отражает принцип парного взаимодействия. То есть все силы в природе рождаются парами.

**34. Как вводится импульс силы?**

**И́мпульс си́лы** — это векторная [физическая величина](http://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), численно  равная произведению [силы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_(%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) на время её действия. За конечный промежуток времени эта величина равна определенному интегралу от элементарного импулься силы, где пределами интегрирования являются моменты начала и конца промежутка времени действия силы. В случае одновременного действия нескольких сил сумма их импульсов равна импульсу их равнодействующей за то же время.

**35. Сформулируйте закон независимости (парности) сил.**

Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил есть векторная сумма воздействия этих сил. ,

**36. Обосновать принцип суперпозиции сил/силовых полей.**

Рассмотрим электростатического поля, создаваемого системой неподвиж­ных зарядов *q*1, *q*2, ..., *Qn.*

Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил - сумма результатов воздействия каждой из сил.

– результирующая сила, действующая со стороны поля на пробный заряд *Q*0,

– внешние силы, приложенные к нему со стороны каждого из зарядов Qi.

Результирующие поле равно сумме полей всех источников.

– результирующее поле,

– поля всех источников,

- напряженность результирующего по­ля,

- напряженность поля, создавае­мого зарядом *Q*i.

**37.Запишите уравнение движения механической системы.**

Геометрическую сумму всех внешних (внутренних) сил, действующих на материальную точку, называют главным вектором внешних (внутренних) сил, действующих на эту точку. Главные векторы внешних и внутренних сил, действующих на материальную точку , обозначим символами и , соответственно, а массу этой точки обозначим . Выписывая для всех точек механической системы уравнение Ньютона получаем

систему обыкновенных дифференциальных уравнений

,

которые называют *уравнениями движения механической системы*.

– ускорение точки;

– скорость точки;

– расстояние, пройденное точкой;

– время.

**38.Закон сохранения импульса.**

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

, -  импульс (количество движения) тела,

– постоянный вектор.

**39.Дайте определение центра масс системы.**

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.

**40.Что такое Ц-система, какова ее скорость?**

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.

**41. Что называется работой и мощностью силы?**

*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. .

**42. В чем особенность работы сил консервативного поля?**

Особенность поля консервативных сил состоит в том, что:

* работа сил поля не зависит от хар-ра или формы пути;
* силовое поле можно охарактеризовать потенциальной энергией, е градиент в каждой т. позволяет вычислить силу;
* потенциальная энергия, приходящееся на единицу массы (ед. заряда), представляет собой скалярный потенциал силового поля;
* градиент потенциала опр-т напряженность поля; градиент пот. энергии опр-т силу.

**43) Как вводится потенциал консервативного поля сил:**

**Потенциальная энергия** — механическая энергия системы тел, определяемая их вза­имным расположением и характером сил взаимодействия между ними.

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

Каждой точке потенциального поля соответствует некоторое значение силы  , действующей на тело, и некоторое значение потенциальной энергии  U. Значит, между силой    и  U  должна быть связь  , с другой стороны,  dA = –dU, следовательно  , отсюда .

Проекции вектора силы на оси координат:

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/073.gif

Вектор силы можно записать через проекции:

где  .

**Некоторые конкретные выражения для потенциальной энергии Wn:**

Если   - гравитационная сила, то  .  
Если   - кулоновская сила, то  .

(m1 – масса одного тела, m2 – масса второго тела, q1 – заряд одной частицы, q1 – заряд второй частицы, r – расстояние между частицами, – коэффициент пропорциональности (где \varepsilon_0 ≈ 8,85·10−12 Ф/м — [электрическая постоянная](http://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%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F)), G=6.67\*10-11  м3/(кг\*с2) – гравитационная постоянная).

**44) Как вводится потенциал консервативного поля сил:**

**45) Свойства потенциального силового поля:**

1. Полная работа силы стационарного потенциального поля не зависит от траектории, по которой перемещается точка, и определяется лишь начальным и конечным положением точки:
2. Работа силы потенциального силового поля не зависит не от закона движения точки, не от формы траектории точки, а определяется только начальным и конечным положением точки, т.е. значениями силового поля в этих положениях.
3. Работа силы на замкнутой траектории равна 0.
4. Для того чтобы стационарное силовое поле было потенциальным, необходимо и достаточно, чтобы поле было безвихревым.
5. Элементарная работа силы стационарного потенциального поля равна полному дифференциалу силовой функции:

**46) Как вводится кинетическая энергия механической системы:**

Кинетическая энергия (К. э.) механической системы — это энергия механического движения этой системы (зависит от скоростей движения её точек). К. э. зависит только от массы (m) и скорости(v) тела. Поэтому К. э.:

* является функцией состояния системы;
* всегда положительна;
* неодинакова в разных инерциальных системах отсчета.

(T – К. э.; – импульс; t – время; – сила; A – работа )

К. э. механической системы равна арифметической сумме К. э. всех её точек:  .

**47) Как определяется полная энергия механической системы; когда она не изменяется:**

Чтобы определить полную энергию взаимодействия элементов механической системы, нужно сложить величины кинетической и потенциальной энергии. Согласно закону сохранения эта сумма не изменяется.

Полная [механическая энергия](http://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](http://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 (т.е. отсутствуют внешние неконсервативные силы).

**48) Как вводится момент импульса частицы:**

Момент импульса \mathbf L частицы относительно некоторого начала отсчёта определяется [векторным произведением](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) её [радиус-вектора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D1%83%D1%81-%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80) и [импульса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81):

~\mathbf{L}=\mathbf{r}\times\mathbf{p},

где ~\mathbf r — радиус-вектор частицы относительно выбранного неподвижного в данной системе отсчёта начала отсчёта, ~\mathbf p — импульс частицы.

Для нескольких частиц момент импульса определяется как (векторная) сумма таких членов:

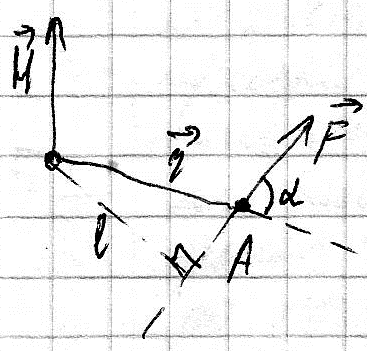
~\mathbf{L}=\sum_i\mathbf{r}_i\times\mathbf{p}_i,

где ~\mathbf r_i, \mathbf p_i — радиус-вектор и импульс каждой частицы, входящей в систему, момент импульса которой определяется.

В системе [СИ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%98) момент импульса измеряется в единицах [джоуль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D1%83%D0%BB%D1%8C)-[секунда](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0) (Дж·с).

**49) Запишите уравнение моментов:**

, где – псевдовектор, его направление совпадает с направлением движения правого винта при его вращении от к , – псевдовектор, его направление совпадет с направлением поступательного движения правого винта при его вращении от к , – сила,

 – радиус-вектор, проведённый от О точку А.

Модуль момента сил:

, – угол между и .

– кратчайшее расстояние между линией действия силы и точкой О – плечо силы.

**50. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.**

Момент импульса замкнутой системы сохраняется, то есть не изменяется с течением времени.

, где - вектор, направление которого совпадает с направлением поступательного движения правого винта при его вращении от к , где - радиус-вектор, проведенный из точки О в точку А, - импульс материальной точки.

**51. Что такое собственный момент импульса движущегося тела?**

- момент импульса системы относительно точки O,

, где - момент импульса системы относительно точки О',

- полный импульс системы, если .

В ц-системе -собственный момент, - собственный момент.

**52. Какие силы инерции возникают в неинерциальных СО?**

1) силы инерции при ускоренном поступательном движении СО

2) Силы инерции, действующие на тело, покоящиеся во вращающейся СО

3) силы инерции, действующие на тело, движущееся во вращающейся СО

**53. Запишите уравнения движения для однородного твердого тела.**

,

- масса, - начальная скорость, - время, - сила внешняя.

**54. Как определяется момент инерции твердого тела относительно оси вращения?**

Моментом инерции твердого тела относительно оси называется скалярная величина, равная сумме произведений массы каждой точки тела на квадрат расстояния от этой точки до оси. Для определения моментов инерции твердого тела относительно координат осей опустим из каждой точки тела на оси пенпердикуляры , , . Квадраты этих перпендикуляров . Обозн. моменты инерции тввердого тела относительно координат осей

**55.Запишите основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.**

, где — момент силы относительно оси , -момент инерции относительно оси, ε — угловое ускорение.

**56. Как определяются сила, ее момент и кинетическая энергия твердого тела при плоском движении?**

, где - масса тела, - результирующая всех внешних сил, и - момент инерции и суммарный момент всех внешних сил относительно оси, проходящей через центр инерции тела. - угловое ускорение.

- кинетическая энергия.

**57) Как определяется релятивистская масса?**

с – скорость света, - масса покоя частицы, – скорость

**58) Как определяется релятивистский импульс?**

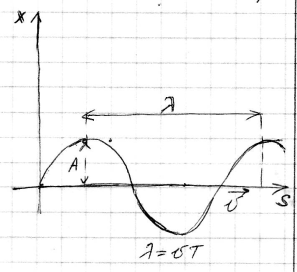
Где с – скорость света в вакууме, - масса покоя частицы, - масса частицы в СО, относительно которой она движется со скоростью ,

**59) Как связаны масса, импульс и энергия релятивистской частицы**

Где с – скорость света в вакууме, - масса покоя частицы, - масса частицы в СО, относительно которой она движется со скоростью , – релятивистский импульс, - полная энергия частицы

**60) Что называют гармоническими колебаниями, каковы их характеристики?**

Гармонические колебания – колебания, при которых колеблющаяся величина изменяется со временем по закону синуса (косинуса). Гармонические колебания величины S описываются уравнением типа:

A – максимальное значение колеблющейся величины (амплитуда колебаний), - круговая (циклическая) частота, - начальная фаза колебаний в момент времени , - фаза колебаний в момент времени

(число полных колебаний, совершаемых в единицу времени)

Определенные состояния системы, совершающей гармонические колебания, повторяются через промежуток времени *Т,* называемый периодом колебания *Т,* за который фаза колебаний получает перемещение , т.е.

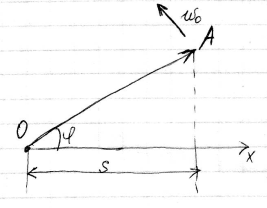
**61) От чего зависит результат сложения гармонических колебаний**

Результат сложения гармонических колебаний зависит от направления движения, частоты колебаний

**62) Что называют монохроматическими волнами, каковы их характеристики**

Монохроматическая волна – это строго гармоническая волна с постоянными во времени частотой, амплитудой и начальной фазой.

Характеристики:

1. Длина волны – расстояние, на которое волна распределяется за 1 период (обознач. )
2.  – период колебаний,
3. - циклическая частота
4. - амплитуда
5. – скорость волны
6. - волновое число
7. - начальная фаза колебаний

**63. Запишите волновое уравнение и уравнение бегущей поперечной монохроматической волны.**

|  |  |
| --- | --- |
| *http://yandexgaby.hit.gemius.pl/redot.gif?id=AqfgjeepI4F_xfx.61zHQnZJTBR18viqtVwS22h0vFH.P7* | **Волновое уравнение -** дифференциальное уравнение с частными производными, описывающее процесс распространения возмущений в некоторой среде. В случае малых возмущений и однородной изотропной среды В. у. имеет вид:  http://slovari.yandex.ru/illustrations/bse/pictures/00000/13081.gif  где *х*, *у*, *z* — пространственные переменные, *t —* время, *u* = *u* (*х*, *у*, *z*) — искомая функция, характеризующая возмущение в точке (*х*, *у*, *z*) в момент *t*, *а —* скорость распространения возмущения.  *-* частота электромагнитных колебаний. Вводя обозначение , где – волновое число, уравнение монохроматической волны можем записать в виде:  или , где аргумент косинуса называется фазой волны, - начальная фаза. |

**64. Как связаны длина волны, циклическая частота и период колебаний в бегущей волне?**

Период изменения напряженности поля в пространстве - это длина волны , величину которой можно записать в виде: , т.е. длина волны представляет собой то расстояние, на которое перемещается плоскость постоянной фазы за время, равное одному периоду колебаний: где в отличие от круговой частоты - обычная частота (количество колебаний в единицу времени).

**65. От чего зависит результат суперпозиции поперечных монохроматических волн?**

*Результат суперпозиции волн* зависит от того, в каких фазах накладываются друг на друга колебания, возбужденные этими волнами в данной точке пространства.

**66. Что такое звуковые волны, каковы их основные характеристики?**

*Звук – колебательное движение частиц упругой среды, распространяющееся в виде волн (колебания плотности, давления).*

**Основные физические характеристики звука**:  
– частота f (Гц),  
– звуковое давление Р (Па),  
– интенсивность или сила звука I (Вт/м2),  
– звуковая мощность ? (Вт).

Одной из важнейших характеристик звуковых волн является спектр.

* Спектром называется набор различных частот, образующих данный звуковой сигнал. Спектр может быть сплошным или дискретным. По типу спектра звуки разделяются на шумы и музыкальные тона.

Основными субъективными характеристиками звука можно считать громкость, высоту и тембр.

* Громкость (степень слышимости звука) определяется, как интенсивностью звука (амплитудой колебаний в звуковой волне), так и различной чувствительностью человеческого уха на разных частотах. Наибольшей чувствительностью человеческое ухо обладает в диапазоне частот от 1000 до 5000 Гц.
* Высота звука определяется частотой звуковых колебаний, обладающих наибольшей интенсивностью в спектре.
* Тембр (оттенок звука) зависит от того, сколько обертонов присоединяются к основному тону и какова их интенсивность и частота.

**67. В чем суть эффекта Доплера для звуковых волн?**

Эффектом Доплера называется изменение частоты колебания или длины волны, воспринимаемой наблюдателем при движении источника колебаний и наблюдателя друг относительно друга.

Если источник звуковых или световых волн покоится относительно однородной среды, где распространяются колебания, то длина волны λ (λ — расстояние межу двумя одинаковыми фазами колебаний) по всем направлениям будет одной и той же. Но стоит источнику колебаний сообщить движение в каком-то заданном направлении, как тут же длина волны будет меняться в зависимости от величины скорости источника и направления приёма волн. Изменение длины волны произойдет и в том случае, если источник покоится, а приёмник перемещается. Это простое и часто встречающееся физическое явление получило название «эффект Доплера». Поскольку длина волны (λ), период (T) и частота колебаний (f ) взаимосвязаны ( λ = c/f = cT ), то можно говорить об изменении T и f.