

ФИЗИКА

ЛЕЖНЕВА НИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА

К.Т.Н., Д.П.Н., профессор

Legneva_nv@mail.ru

Основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: Учеб./Т.И. Трофимова- 17-е изд., перераб. и доп.-М.: Академия, 2008.- 558с.

ru.wikipedia.org. официальный сайт интернет - энциклопедии, включающей обширный раздел по курсу общей физики.

<http://all-fizika.com>

fbmi_usavm@mail.ru

JD5ouHU0xMW3r

ВК: Андрей Дрюкс

ВВЕДЕНИЕ

- Предмет и задачи физики.
- Основные понятия физики.

Физика -

- Наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение **материи** и законы ее **движения**

A vibrant, multi-colored nebula background with a central bright star and a grid overlay. The colors transition from deep blue on the left to bright yellow and white on the right, with a pinkish-purple glow in the center. A grid of thin white lines is centered on the bright star. The word "Материя" is written in a stylized, light green font across the middle of the image.

Материя

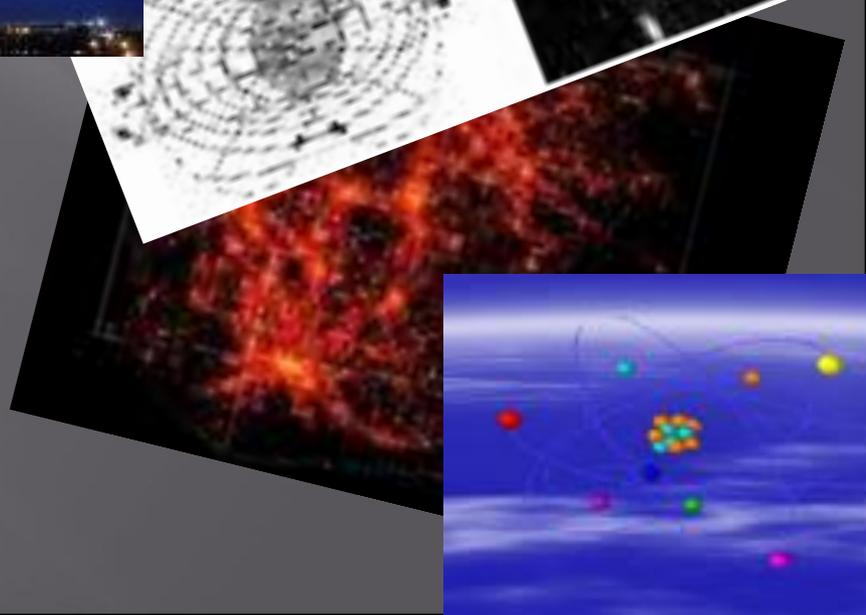
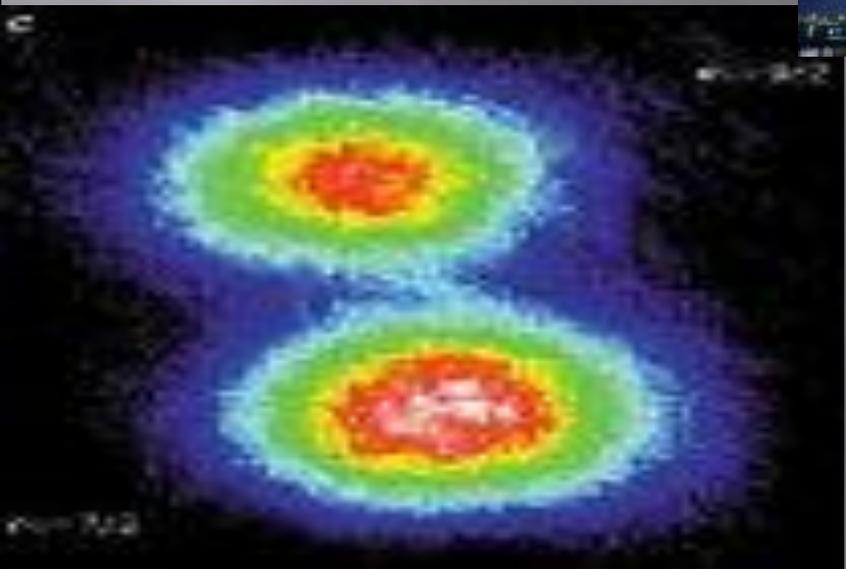
- Материя - объективная реальность, которую мы познаем с помощью органов чувств и приборов

Материей мы называем все то, что существует вне и независимо от нашего сознания

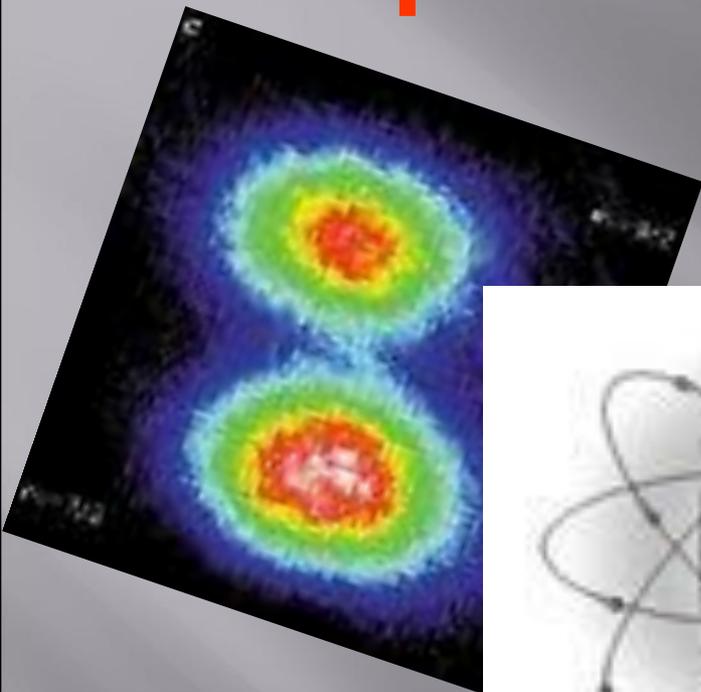


ВИДЫ МАТЕРИИ:

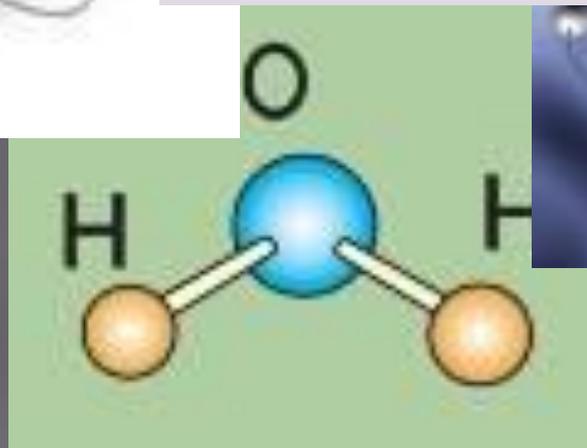
Вещество и поле



Вещество



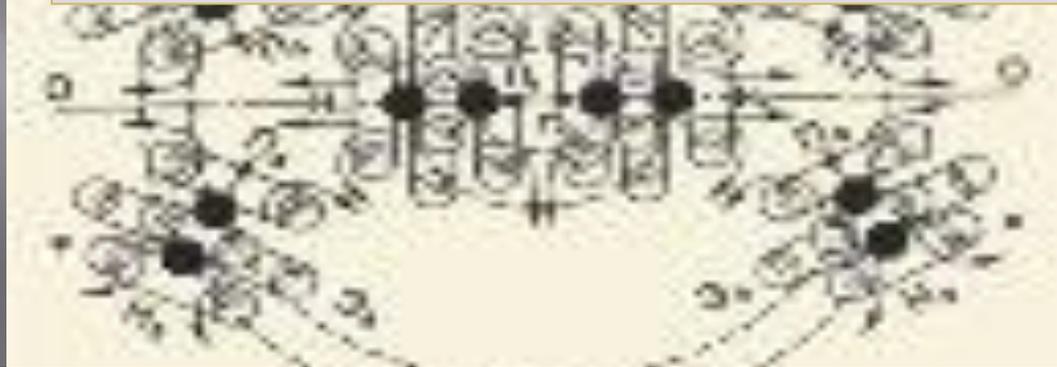
К первому виду
материи -
веществу -
относятся атомы,
молекулы и все
построенные из
них тела



Поле



Второй вид материи образуют электромагнитные, гравитационные и другие поля.



Различные виды материи могут превращаться друг в друга. Так, например, электрон и позитрон (представляющие собой вещество) могут превращаться в фотоны (т.е. в электромагнитное поле). Возможен и обратный процесс

Движение

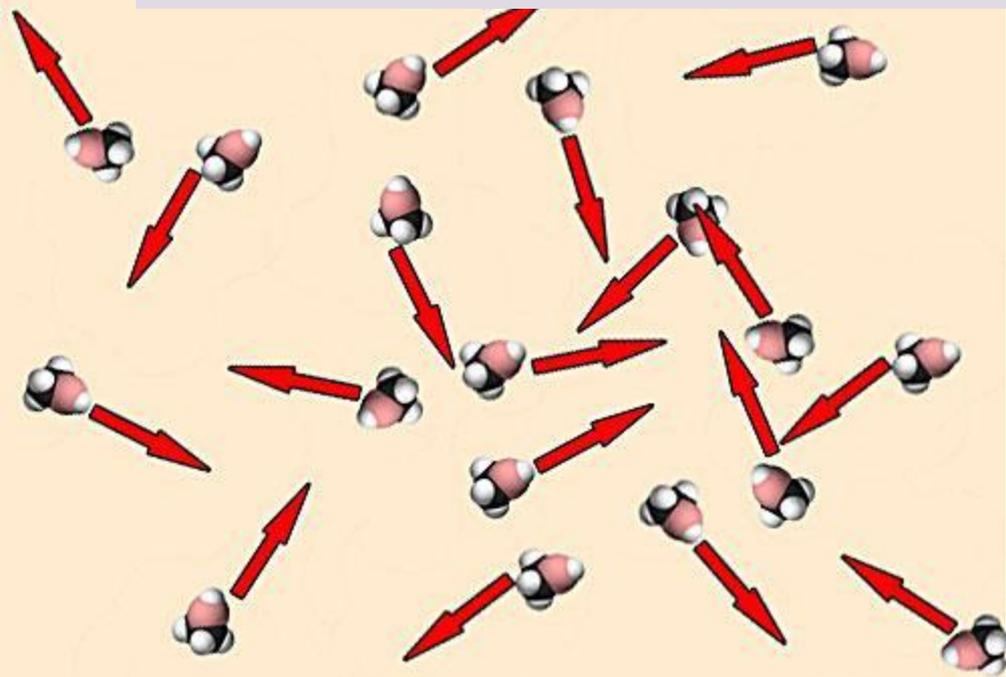
- Под движением в широком смысле слова понимаются все изменения материи - от простого перемещения до сложнейших процессов мышления



Движение

Материя и движение неразделимы

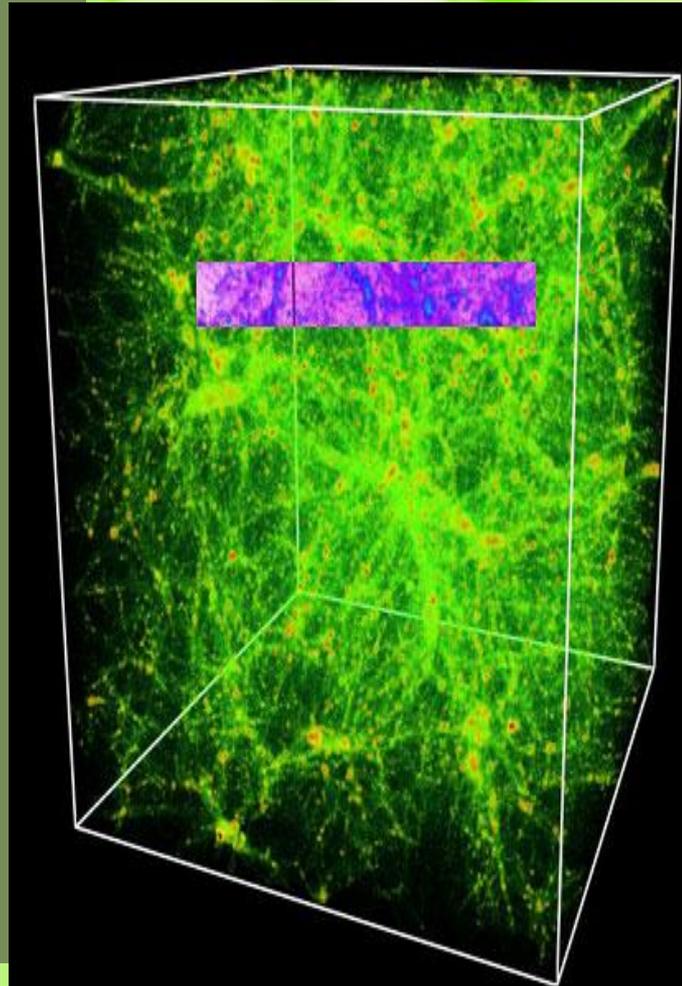
Материя и движение
неуничтожимы и несотворимы



В своих превращениях
они подчиняются
единому закону
сохранения, открытому
М.В. Ломоносовым.

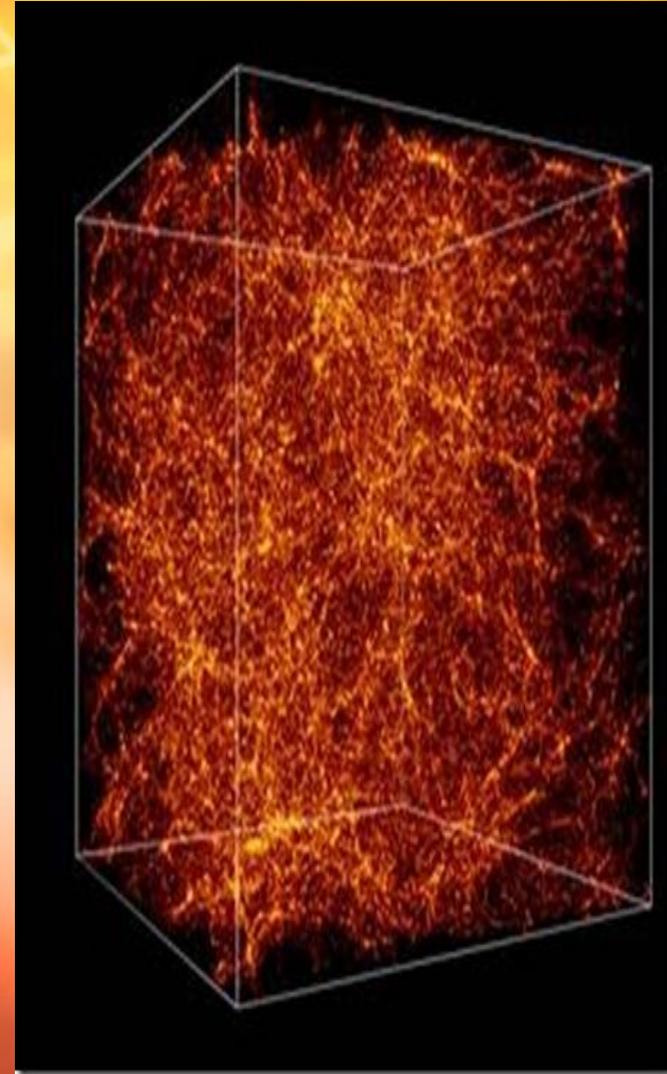
Фридрих Энгельс выделил пять

- ❑ физическая
- ❑ химическая
- ❑ биологическая
- ❑ социальная
- ❑ механическая.



Атрибуты материи

- Атрибутами материи, всеобщими формами её бытия являются **движение, пространство и время**, которые не существуют вне материи. Точно так же не может быть и материальных объектов, которые не обладали бы пространственно-временными свойствами



Универсальные свойства материи

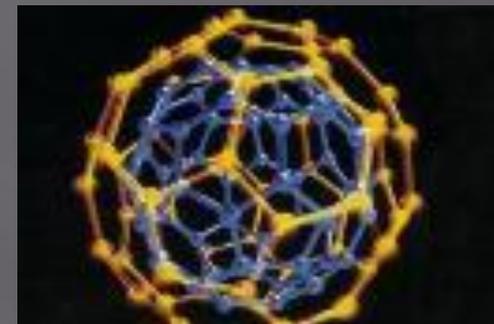
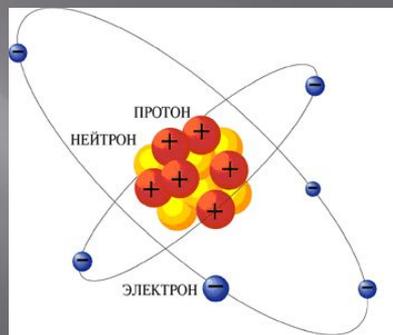
- **несотворимость и неуничтожимость**
- **вечность существования во времени и бесконечность в пространстве**
- **материи всегда присущи движение и изменение, саморазвитие, превращение одних состояний в другие**

Глобальные этапы или уровни организации материи

- ❑ Неорганический
- ❑ Органический
- ❑ Социальный

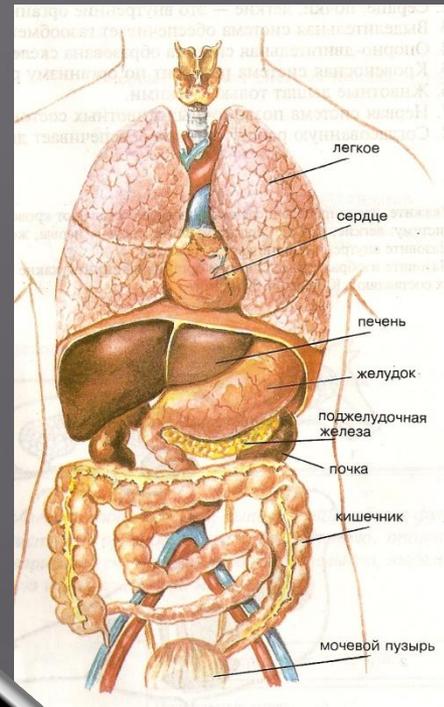
Неорганический уровень

- субмикроэлементарный
 - микроэлементарный
 - элементарный
 - атомарный
-
- молекулярный
 - вещества
 - отдельной вещи
 - планетарный
 - звездных систем
 - галактический
 - вселенная





Органический



- рибонуклеиновые кислоты
 - клетка
 - орган
 - организм
 - особь
 - вид
 - популяция
- Инфузория - туфелька

■ биосфера



Социум

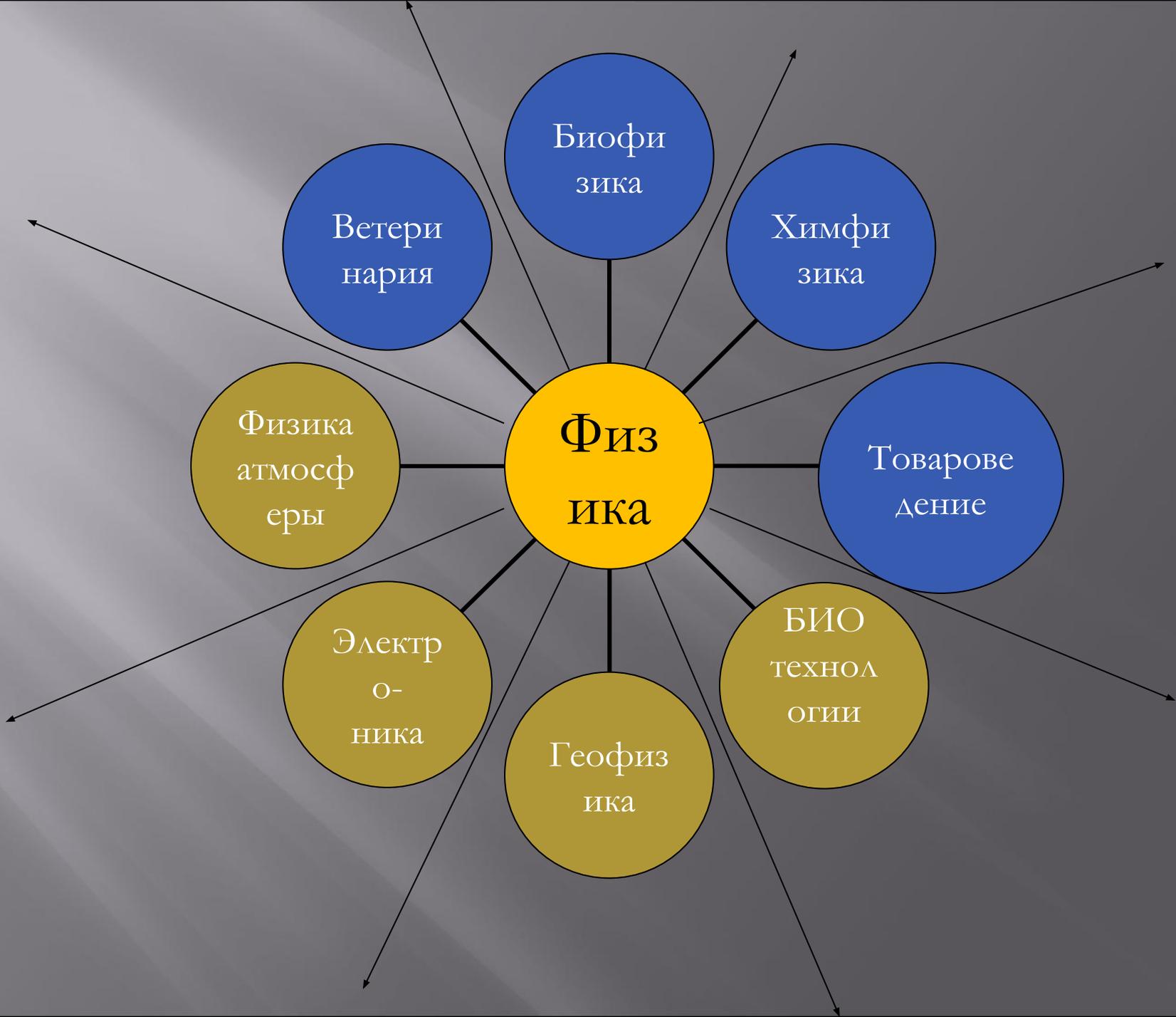


- семья
- род
- государство
- союзы государств
- ноосфера



ФИЗИКА ОТНОСИТСЯ К ТОЧНЫМ НАУКАМ И ИЗУЧАЕТ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЯВЛЕНИЙ

Понятия и законы физики лежат в основе всего естествознания. Основные законы физики формулируются на математическом языке



По формам движения материи
Физика разделяется

механика

оптика

молекулярная
физика
и термодинамика

физика атомов
и атомного ядра

электродинамика

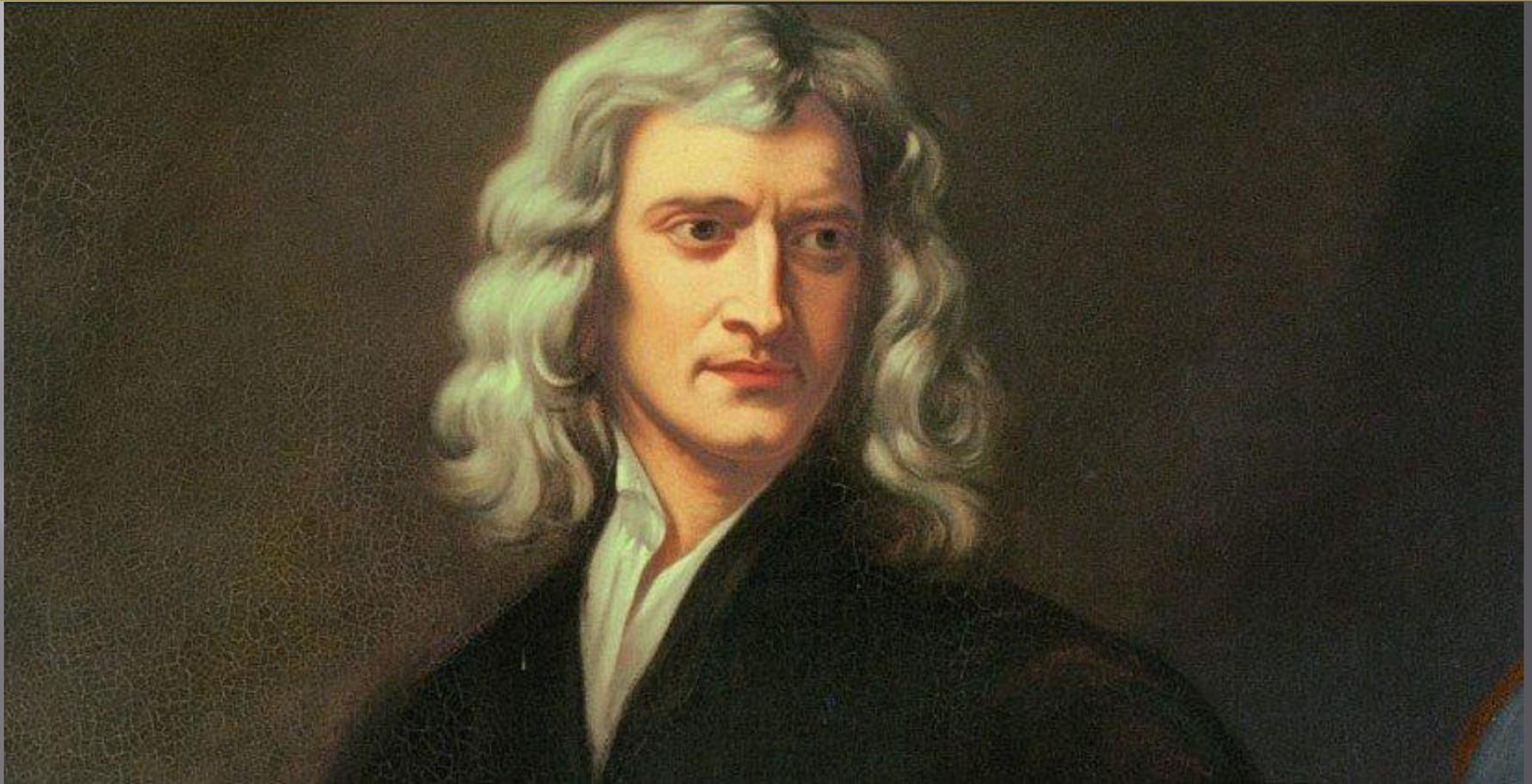
МЕХАНИКА

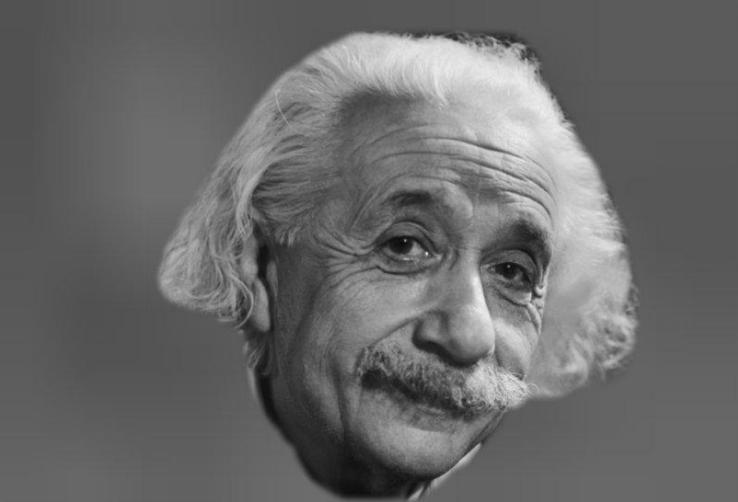
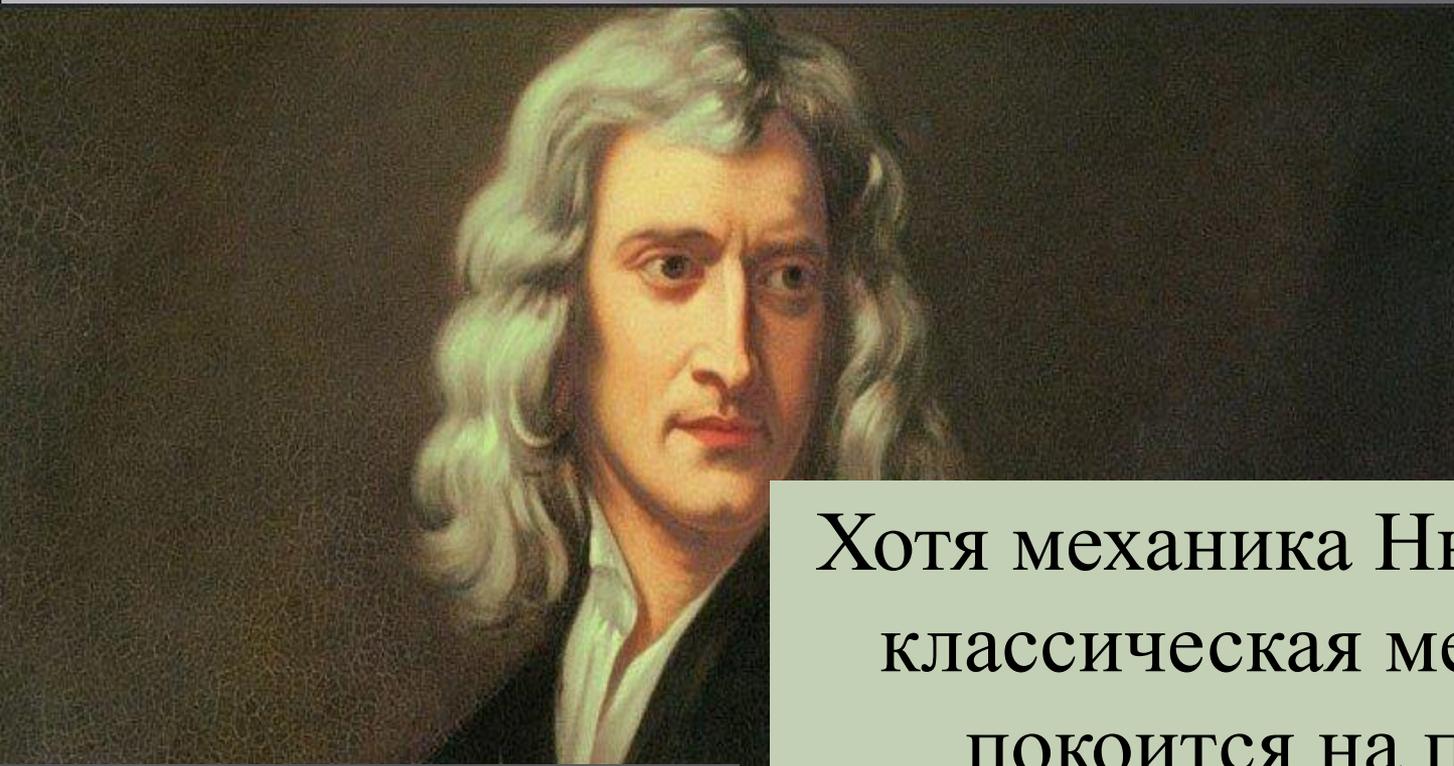
Механика - раздел физики, в котором изучается простейшая форма движения материи - механическое движение, т.е. перемещение одних тел или частей тела относительно других



Эти движения возникают в результате действия на данное тело или на данную часть тела сил со стороны других тел или других частей тела

Принципы механики впервые были сформулированы **И. Ньютоном** в его основном сочинении «Математические начала натуральной философии» в 1687 году





Хотя механика Ньютона (или классическая механика) и покоится на прочном фундаменте экспериментальных фактов, однако все они относятся к медленным движениям макроскопических тел

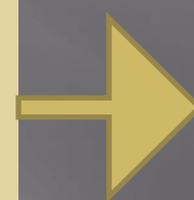
МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Механическим движением называют изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени

Основная задача механики
– определить положение тела в любой момент времени

Кинематические характеристики

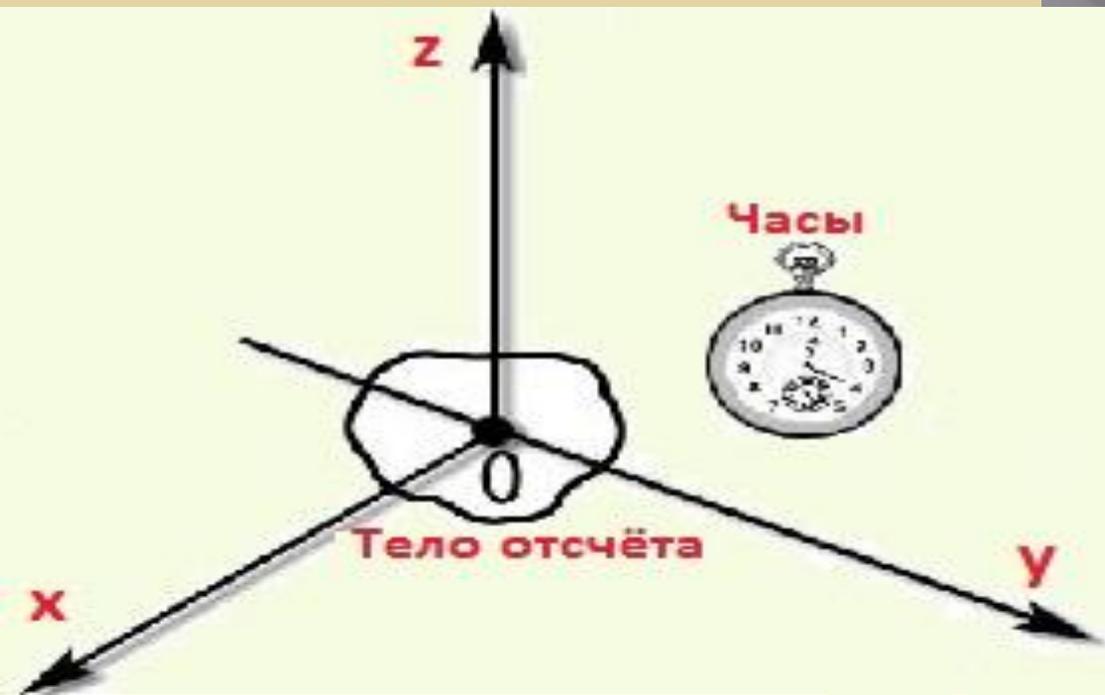
отражают движение тела и его частей в пространстве и их изменение во времени:



Необходимо выбрать систему отсчета и систему координат

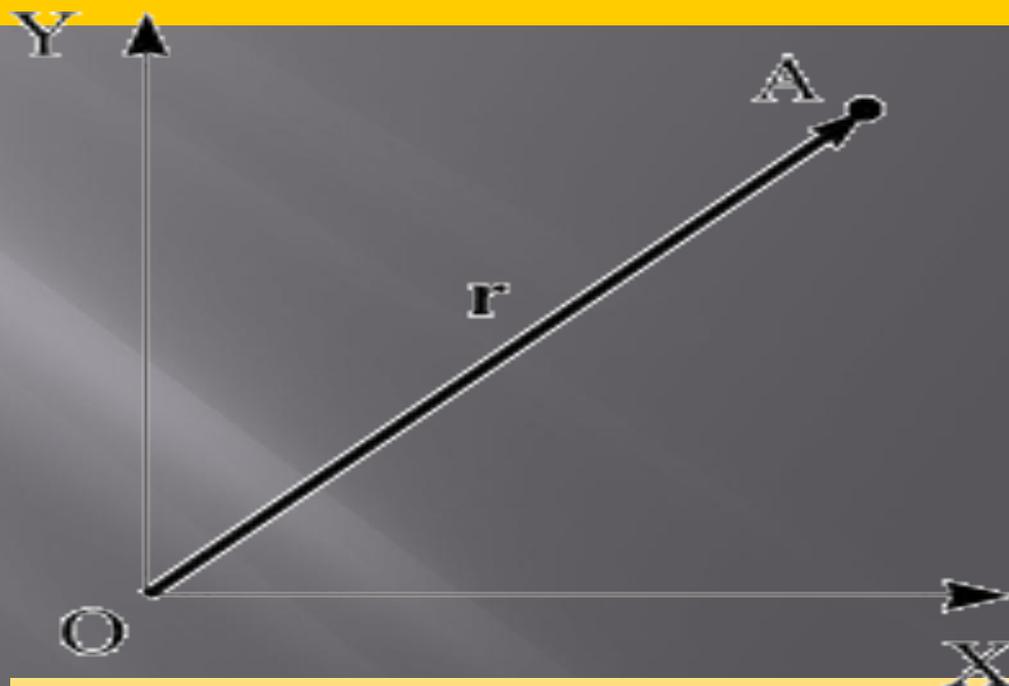


Система отсчета - условно выбранное твердое тело (точка), относительно которого определяют положение других тел



В векторном способе отсчета расстояний положение точки определяют *радиус-вектором R*

Радиус-вектор точки - это вектор, начало которого совпадает с началом системы координат, а конец - с данной точкой.



особенностью **радиус-вектора**, отличающего его от всех других векторов, является то, что его начало **всегда** находится в точке начала координат

Траектория - линия, которую описывает точка при своем движении



Перемещение
вектор, соединяющий
начальное положение тела
с его последующим
положением.





*Для характеристики быстроты перемещения тела в пространстве вводят понятие **скорости***

***Скорость** показывает, какое перемещение совершает тело за единицу времени при равномерном движении*

Скорость

физическая величина, равная отношению перемещения к промежутку времени, за которое это перемещение произошло

$$\vec{v} = \frac{S}{t}.$$

Единица измерения скорости –
м/с (метр в секунду)

Для характеристики быстроты изменения скорости по величине и направлению вводят понятие **ускорения**

Физический смысл ускорения: оно показывает, на сколько изменяется скорость тела за единицу времени при равнопеременном движении.

$$a = V/t$$

(м/с²- метр на секунду в квадрате)

Основные характеристики движения

траектория - линия, вдоль которой движется материальная точка;

пройденный путь - расстояние, пройденное точкой по е. траектории;

перемещение - вектор, направленный от положения материальной точки в начальный момент времени наблюдения к е. положению в конце промежутка времени наблюдения;

скорость - вектор, характеризующий направление и быстроту перемещения точки;

ускорение - вектор, характеризующий направление и быстроту изменения скорости точки относительно тела отсчета

Виды механического движения



Прямолинейное движение тела

это вид механического движения, при котором направление скорости не меняется. Но может меняться модуль скорости

Модуль скорости равен отношению приращения длины пути к соответствующему промежутку времени:

$$|v| = S/t$$

Криволинейное движение тела:

Криволинейное движение – это вид механического движения, при котором направление скорости изменяется. Модуль скорости может меняться

Виды механического движения



Равномерное движение тела:

Если тело за равные промежутки времени проходит равные расстояния, то такое движение называется равномерным движением.

При равномерном движении модуль скорости есть постоянная величина. А направление скорости может меняться

Неравномерное движение тела:

Если тело за равные промежутки времени проходит различные расстояния, то такое движение называется

неравномерным. При

неравномерном движении модуль скорости есть переменная величина. Направление скорости **МОЖЕТ МЕНЯТЬСЯ**

Виды механического движения



Равнопеременное движение тела:

Если за равные промежутки времени модуль

скорости Если за

равные промежутки

времени модуль

скорости изменяется

на одну и ту же

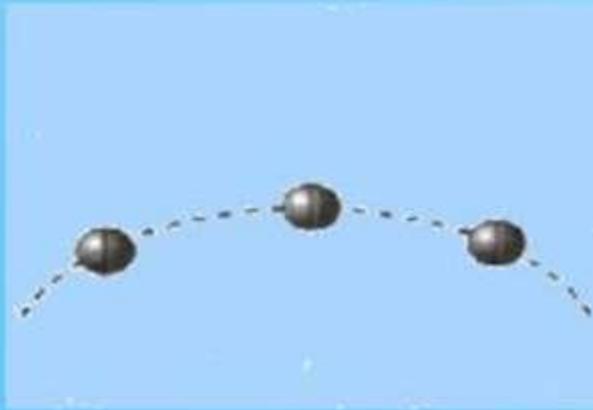
величину, то такое



Виды механического движения

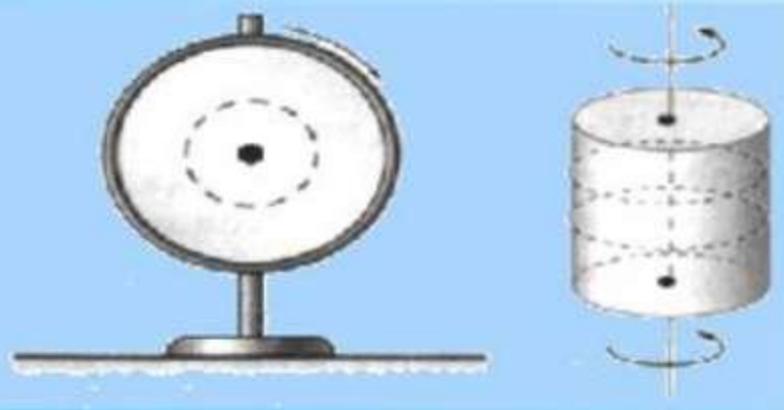
поступательное

При поступательном движении все точки тела движутся одинаково



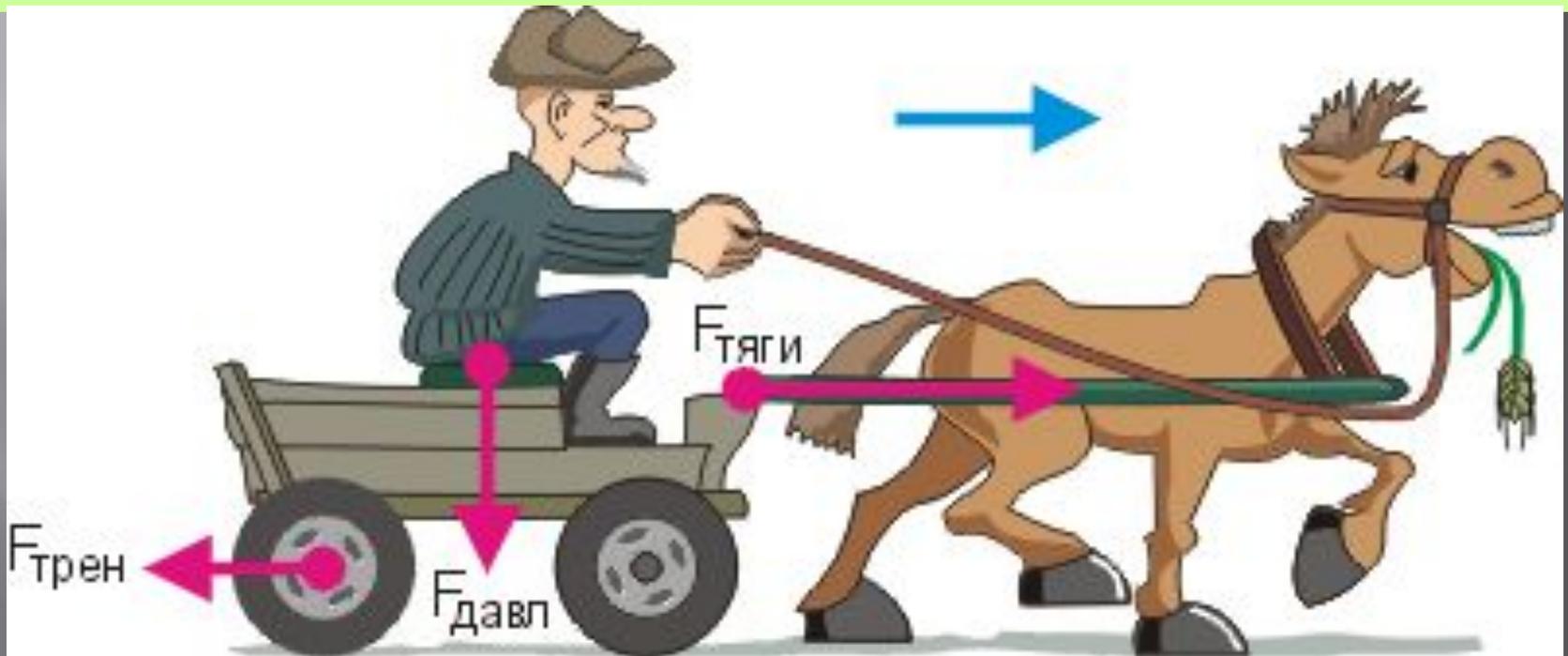
вращательное

При вращательном движении все точки тела движутся по окружности с центром в одной точке



• Поступательное движение

При **поступательном** движении так как все точки тела движутся одинаково, движение твердого тела описывается как движение центра масс



Кинематика и динамика

Кинематика изучает механическое движение без анализа причин

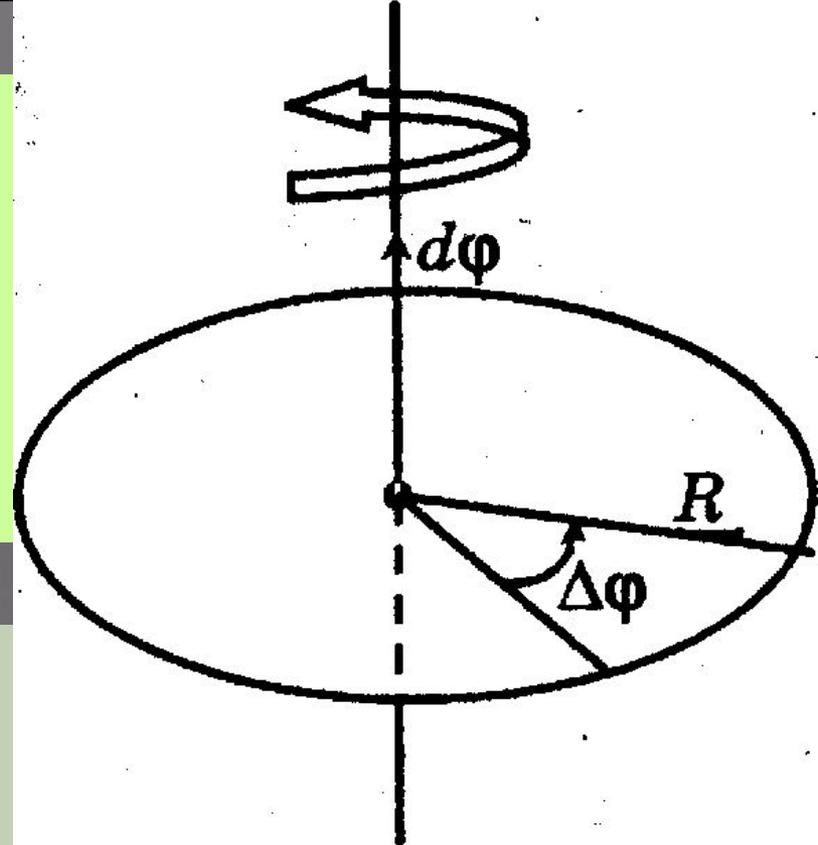
Динамика с учетом анализа причин движения



При **вращательном**

движении траектории разных точек тела не одинаковы и скорости не одинаковы

Поэтому необходимо введение характеристик, единых для всего тела при вращении

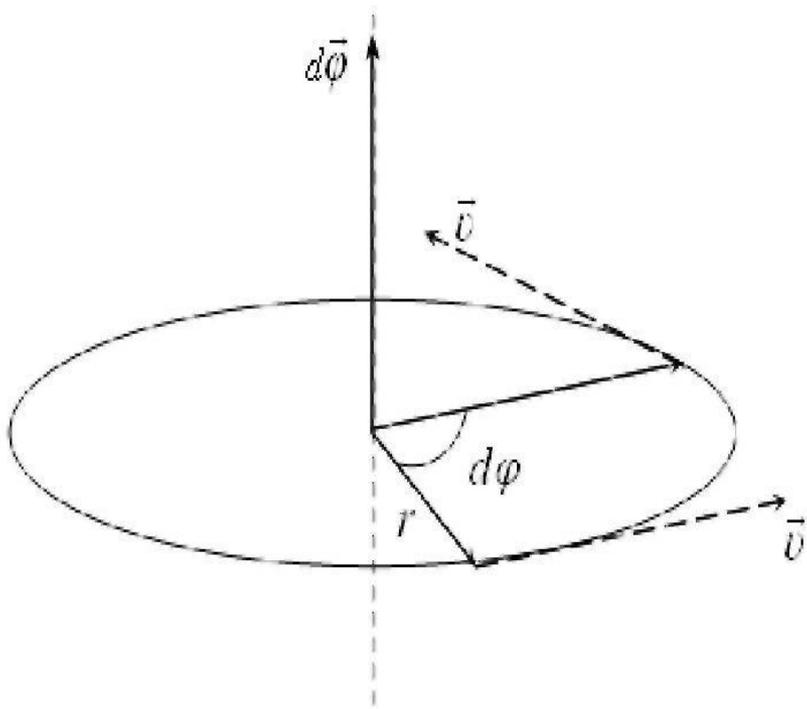


φ - фи

Угол поворота

(главная кинематическая характеристика вращательного движения)

Основные характеристики кинематики вращательного движения:



Угол поворота

(φ - это угол, на который поворачивается радиус-вектор любой точки тела при его вращении.)

Ради́ан - угол, соответствующий дуге, длина которой равна её радиусу

Для характеристики быстроты вращения тела в пространстве вводится понятие **угловой скорости**

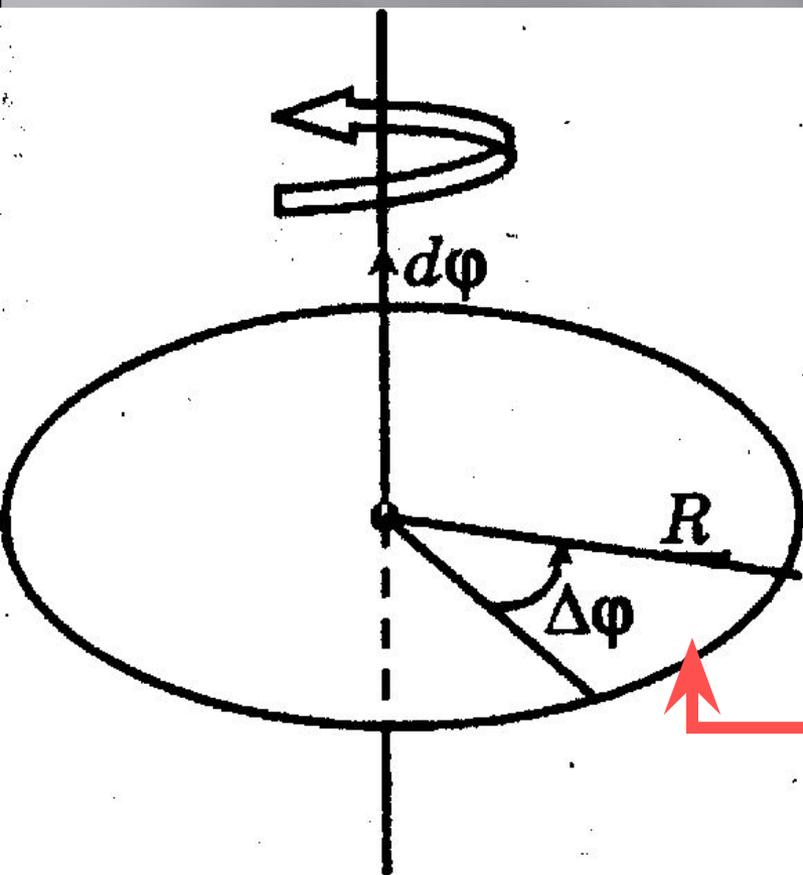
Физический смысл угловой скорости:
она показывает, на какой угол поворачивается радиус-вектор за единицу времени при равномерном вращении

$$\omega = \varphi/t \text{ (рад/с- радиан в секунду)}$$

Связь линейной и угловой скорости

$$\vec{v} = \frac{S}{t}$$

$$\omega = \varphi / t$$



$$\varphi = S / R$$

$$S = R \varphi$$

$$V = (R \varphi) / t$$

$$v = R \omega$$

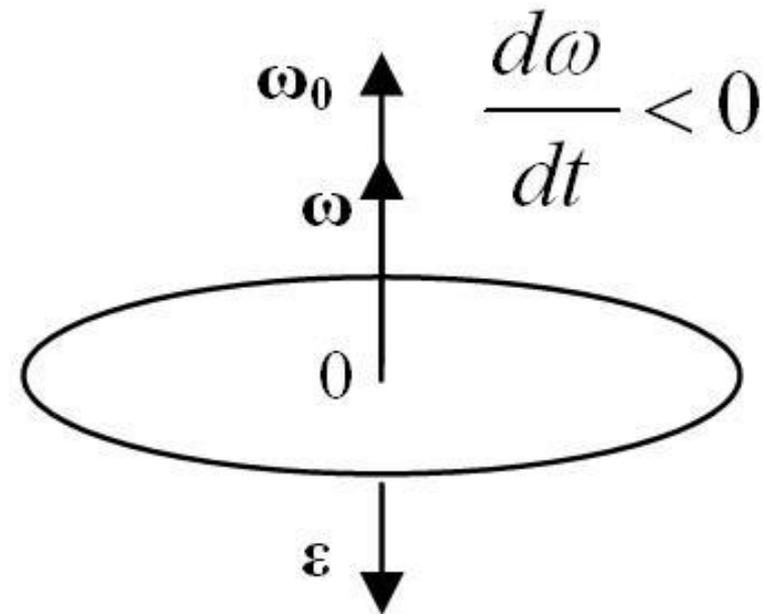
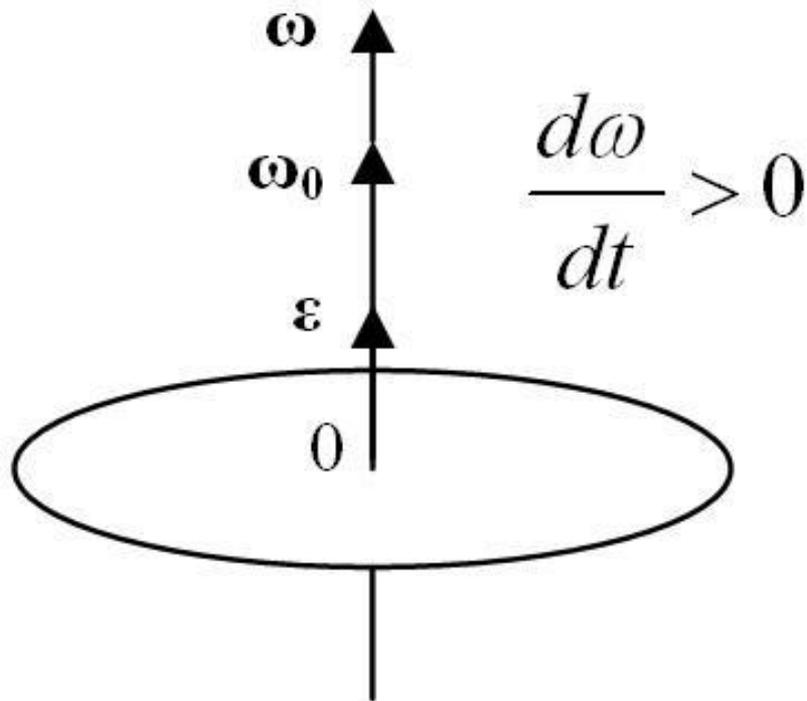
Для характеристики быстроты изменения угловой скорости вводится понятие **углового ускорения**

Физический смысл углового ускорения: оно показывает, на сколько изменяется угловая скорость тела за единицу времени при равнопеременном вращении

$$\varepsilon = \omega/t$$

(рад/с²- радиан на секунду в квадрате)

При вращении тела вокруг неподвижной оси вектор углового ускорения направлен вдоль оси вращения в сторону вектора угловой скорости



Вектор углового ускорения

Сутки – период вращения Земли вокруг своей оси = **24ч.**



Период вращения
 $T = t/N$ (с)

Период вращения T - это время, за которое тело совершает один оборот

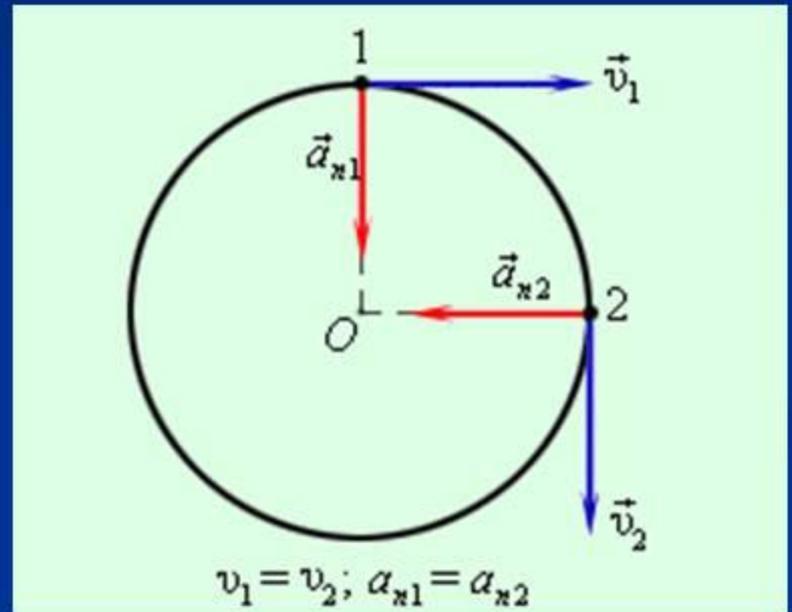
Частота вращения - $n = N/t$ (об/с)

величина, равная числу оборотов в единицу времени

$$n = 1/T \text{ (1/с)}$$

Центростремительное ускорение

При равномерном движении со скоростью v по окружности радиуса R ускорение (центростремительное ускорение) постоянно по модулю:



но изменяется по направлению, оставаясь все время направленным к центру окружности. Скорость материальной точки при этом все время направлена по касательной к окружности.

Ускорение прямо пропорционально скорости движения и обратно пропорционально радиусу.

$$a = \frac{v^2}{R}$$

$$a = \omega^2 R$$

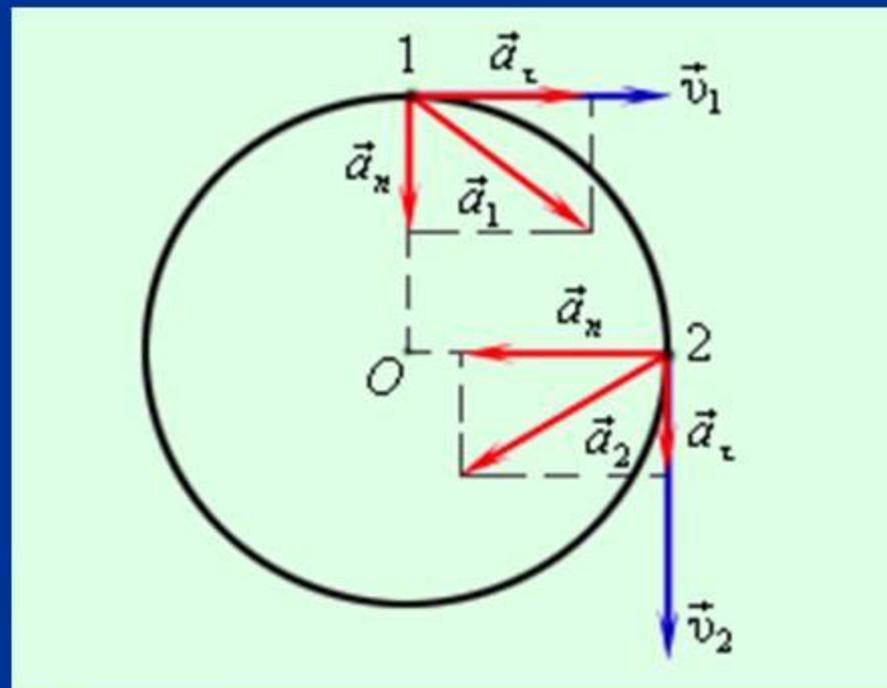
Если модуль скорости движения материальной точки при движении по окружности изменяется, то помимо центростремительного появляется тангенциальное (касательное) ускорение a_t

Оно направлено по касательной к окружности и равно по модулю

$$a_t = \frac{|\mathbf{v}|}{t} = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

Полное ускорение в этом случае будет равно

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$$



Основные характеристики движения

траектория - линия, вдоль которой движется материальная точка;

пройденный путь - расстояние, пройденное точкой по е. траектории;

перемещение - вектор, направленный от положения материальной точки в начальный момент времени наблюдения к е. положению в конце промежутка времени наблюдения;

скорость - вектор, характеризующий направление и быстроту перемещения точки;

ускорение - вектор, характеризующий направление и быстроту изменения скорости точки относительно тела отсчета

Прямолинейное движение тела

это вид механического движения, при котором направление скорости не меняется. Но может меняться модуль скорости

Модуль скорости равен отношению приращения длины пути к соответствующему промежутку времени:

$$|v| = S/t$$

Криволинейное движение тела:

Криволинейное движение – это вид механического движения, при котором направление скорости изменяется. Модуль скорости может меняться

Равномерное движение тела:

Если тело за равные промежутки времени проходит равные расстояния, то такое движение называется равномерным движением.

При равномерном движении модуль скорости есть постоянная величина. А направление скорости может меняться

Неравномерное движение тела:

Если тело за равные промежутки времени проходит различные расстояния, то такое движение называется неравномерным. При неравномерном движении модуль скорости есть переменная величина. Направление скорости может меняться

Равнопеременное движение тела:

Если за равные промежутки времени модуль скорости если за равные промежутки времени модуль скорости изменяется на одну и ту же величину, то такое движение называется равнопеременным движением

Кинематика и динамика

Кинематика изучает механическое движение без анализа причин



Динамика с учетом анализа причин движения